ЖУРНАЛ
РУССКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Том 16 1931 № 1

СОДЕРЖАНИЕ

I. ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ Стр.

К. Н. Игошина. Высокогорная растительность Среднего Урала (с 6 рис. и 1 картой) . . . . 3—68
А. И. Лесков. Новые виды кавказской флоры (с 4 рис.) . . . . 69—75
А. И. Толмачев. Три новых сибирских вида рода *Papaver* (с 4 рис.) . . 76—81
Б. К. Шишкин. Новый вид рода *Melandryum* Roehl (с 1 рис.) . . . . . . 82—84
А. А. Алявдина. Значение анатомии плодов и семян для систематики семейства *Cruciferae* (с 1 табл.) . . . . 85—99
Н. Н. Калитин. Методика измерений отражения и пропускания солнечной лучистой энергии листьями растений . . . . 101—109
А. И. Толмачев. К методике сравнительно-флористических исследований 111—122
В. Б. Сочава. Некоторые основные понятия и термины тундроведения . . 125—133

II. ЛИЧНЫЕ ИЗВЕСТИЯ

М. В. Куминова 136

СЕКТОР НАУКИ НАРКОМПРОСА РСФСР

ГОСУДАРСТВЕННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД 1931 МОСКВА

JOURNAL
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE

Tome 16 1931 № 1

SOMMAIRE

Pages.

I. ARTICLES ORIGINAUX.

C. Igoschina. Die alpine Vegetation des mittleren Urals (mit 6 Abb. u 1 Karte) . . . . 62—65
A. Leskow. Species novae florae caucasicae (cum 4 fig.) . . . . 69—75
A. Tolmatchew. Drei neue sibirische *Papaver*.-Arten (mit 4 Abb.) . . . . . 76—81
B. Schischkin. Species nova generis *Melandryum* Roehl (cum 1 fig.) . . . 82—84
A. Aljawdina. Bedeutung der Anatomie der Frucht und des Samens für die Systematik der Familie *Cruciferae* 100
N. Kalitine. Sur la détermination des pouvoirs absorbants et diffusifs des feuilles 110
A. Tolmatchew. Ueber die Methode der vergleichend-floristischen Forschungen . . . . 122—124
V. Soczawa. Einige Grundbegriffe und Fachwörter der Tundrologie . . . . 134—135

II. PERSONALIA.

M. Kuminova 136

ЖУРНАЛ
РУССКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Том 16 1931 № 1

JOURNAL
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE

Tome 16 1931 № 1

СЕКТОР НАУКИ НАРКОМПРОСА РСФС
ГОСУДАРСТВЕННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1931 ЛЕНИНГРАД

7-я типография Огиза
РСФСР им. Бухарина
Ленинград,
ул. Моисеенко, д. 10.

Заказ № 89.

Ленинградский Областлит № 4340.
72 × 105 — $8^{1}/_{2}$ л. Медгиз № 354/Л.
Тираж 1000.

ТОМ 16 ЖУРНАЛ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА № 1 1931
TOME 16 JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE № 1 1931

К. Н. ИГОШИНА

Высокогорная растительность Среднего Урала

С 6 рис. и 1 картой. (Получено 14/IV/1930)

Вступление и физико-географический очерк.

В 1925 г. на средства Государственного русского ботанического общества была произведена экскурсия на некоторые гольцы Среднего Урала для изучения их высокогорной растительности. В поездке принимали участие бриолог З. Н. Смирнова, собравшая и обработавшая горные мхи и частично производившая геоботанические описания и зоолог А. О. Таусон.

Для полярного и северного Урала, в ближайшие годы появились в печати геоботанические материалы экспедиций Академии наук (Городков, Сочава), Общества изучения Урала, Сибири и Дальнего Востока (Говорухин). Для южного Урала частично опубликованы данные Ильменского заповедника (Тюлина). Таким образом в настоящее время весь высокогорный пояс Уральского хребта, в той или иной мере, охвачен исследованием.

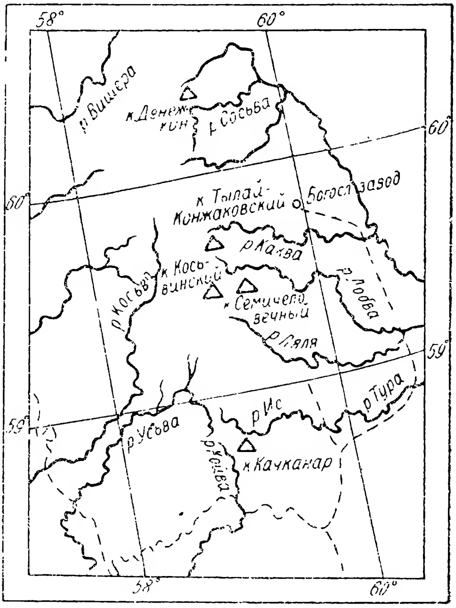


Рис. 1.

Нами в 1925 г. было посещено гнездо гор, расположенное примерно под 59°37′ с. ш. и 28°48′ в. д., в районе Николо-Павдинской лесной дачи Кытлымо-Косьвинского горного округа. Это гнездо состоит из нескольких самостоятельных горных массивов, расположенных кольцом вокруг лежащего в глубокой котловине платинового прииска Кытлыма. Уровень Кытлыма над Балтийским морем 400 *м*, а отдельных гольцов до 1 520 *м* (см. карту, рис. 1).

С севера имеем массив Тылай-Конжаковско-Серебрянского хребта, протянутый на 21 *км* с запада на восток, с загибом западного конца на юг. Ширина массива примерно 10 *км*. Высота хребта от 1100 до 1200 *м* с высшей точкой Тылаем, высотой в 1520 *м*.

С запада этот хребет отделен долиной р. Северного Кытлыма от другого массива—Косьвинского Камня, размеры которого 5 × 4 *км*, высота 1 490 *м*.

К югу за рекой Малой Косьвой серия увалов, не достигающих границы леса, которые к востоку, нарастая в высоте, переходят в хребет Семичеловечного и Казанского Камня. Вершины этого юго-восточного хребта, отделенные перевалами высотою в 800 *м*, следующие: Колпак, Семичеловечный Камень, Токайский, Казанский, Васильевский и пр. Северовосточная оконечность хребта долиной р. Лобвы отделена от восточного края Серебрянского хребта. Протяжение его 20 *км*. Посещены две его вершины, Колпак и Семичеловечный, высотой 1029 *м*.

Кроме этой группы гор описана гора Качканар, лежащая под 58°50′ с. ш. и 29° в. д., т. е. почти на один градус южнее. Высота этой горы 886,5 *м*. В настоящей статье использованы также описания, сделанные в 1928 г. К. Н. Игошиной на Денежкином Камне, находящемся под 60°20′ с. ш. и 29° в. д., т. е. на один градус севернее Кытлымских гор. Высота Денежкина Камня, по данным Левинсон-Лессинга, равна 1 476 *м*.

Геологические описания упомянутых гор мы находим у Дюпарка, Федорова и Левинсон-Лессинга.

Они представляют собою обнаженные ядра интрузивных пород времени палеозойских горообразовательных процессов, пород наиболее стойких к атмосферным деятелям, в сравнении с окружающими их слагающими основную массу хребта эффузивными и метаморфическими горными породами. Эти интрузивные ядра ультра-основных пород: габбро, пироксенитов, норитов, перидотитов, резко очерченными монолитами встают на фоне расплывчатых очертаний увалов главной линии водораздела. Над уровнем основной площади водораздела они возвышаются на 600—1000 *м*, будучи на высоте 900—1100 *м* над уровнем моря освобождены от леса.

Некоторые из них, как напр. Качканар, имеют на вершине хвойное криволесье. Семичеловечный и Колпак едва выступают из полосы субальпийского пояса. Немногим выше подымается и Серебрянский отрог. Прочие несут на своих вершинах настоящую альпийскую растительность. Площадь альпийского пояса на четырех горных вершинах достигает в грубом масштабе до 70 *кв. км*.

Геоморфология этих горных массивов обнаруживает зависимость от геологии их, как это напр. хорошо видно на Тылай-Конжаковско-Серебрянском хребте и Косьвинском Камне.

Высшие точки первого хребта — Тылай, Конжаковская сопка и Северная Гаревая — сложены из темноцветной ультра-основной интрузивной породы — пироксенита. Косьвинский почти целиком состоит из близких к пироксенитам косьвитов. Эти породы, слабо выветриваемые, дают слабо ступенчатые очертания вершин с крутыми до 45° склонами, с площадками на вершинах сопок. Вершинные площадки имеют размеры от 20 до 50 *м* в ширину и от 50 до 100 *м* в длину, прерываясь местами нагромождениями огромных кубических глыб в 3—5 *м* высотой, которые напоминают остатки каких-то циклопических построек. Глыбы покрыты пятнами накипных лишайников и только по немногочисленным щелям и карнизам заселены редкими кустиками высших растений. На поверхности площадки тоненькая стелька темноцветного мелкозема от 1 — 2 до 5 — 10 *см* мощностью. Среди мелкозема группы некрупного полузаросшего мхом щебня. Эти площадки покрыты высокогорной моховой, или дерновинной тундрой.

Склоны вершин гор представляют собою море крупнообломочных крутых россыпей с вкрапленными в них пятнами отлогих площадок с мелкоземом. Пироксениты дают крутые нагромождения крупных обломков от $^1/_2$ до 2 и более метров в поперечнике. Эти россыпи большею частью активны, и глыбы их не слишком изобилуют пятнами накипных лишайников. Кое-где под этими глыбами слышится журчанье невидимых ручейков. Более пассивные участки мелкообломочных россыпей зарастают лишайниками и мхом.

Мелкоземистые пятна, вкрапленные в россыпь, тянутся большею частью косо сверху вниз. Поперечник их от 1 — 5 *м* и более, длина 5 — 10 и более метров. Толщина мелкозема 1 — 5 *см*. Эти участки накапливания вымытого из россыпей мелкозема большею частью сухи и покрыты лишайниковой тундрой. Когда они увлажнены, то несут зеленую лужайку дерновинной или моховой тундры. В случае выхода водотека здесь пятна крупного разнотравья.

Вершины перевалов, отграничивающих отдельные сопки, имеют выпуклые ребра седловин, с полуобнаженным щебенчатым грунтом, с пятнами мелкозема, которые все расширяются и утолщаются вниз по склонам перевала. На ребре седловины обычно щебенчатая тундра, по склонам — моховая, или мохово-болотистая с кустарником ивняка.

На Ёвском перевале Тылай-Конжаковско-Серебрянского хребта, между сопками Тылаем, Конжаковской и Ёвской, там, где берут начало речки Конжаковка, Северный и Полуденный Ёв, на площадке в 1 *кв. км* с уклоном на север, накоплены толщи торфянистого мелкозема до 50 *см* мощностью. Эта пересыщенная влагой покрышка заросла мелкоямчатой мохово-болотистой тундрой. По северному краю этого перевала в моховую тундру включено небольшое озерко.

На Денежкином Камне перевальное ребро от р. Сухого Шарпа к р. Супрее голо, мелко-щебнисто, с пятнами полуголого палевого мелкозема. Ниже по перевалу, на запад, вдоль Сухого Шарпа сползают шлейфы мелкозема, заросшие то болотистой кустарниковой тундрой, то моховой, то дерниной с *Cobresia*. Местами эти перевальные шлейфы мелкозема дают хорошие условия и большую площадь для развития на них дерновинной тундры и горных лугов, как это напр. имеет место в верховьях р. Конжаковки на южном склоне Ёвского перевала. Толща мелкозема здесь достигает до 20 — 30 *см*. Площадь лужаек обширна.

Нижние половины описываемых гор, а Серебрянский хребет и Семичеловечный Камень полностью, сложены из габбро. Пики габбровых гор, напр. Серебрянского хребта, скалисты, небольшие площадки их вершин сухи и щебнисты, а склоны сложены мелкощебенчатыми россыпями. В виду слабого выветривания габбро, образующийся мелкозем все время сносится вниз, и склоны габбровых гор являют собою бесконечные пространства мелкощебнистых россыпей, зарастающих сплошь кустистыми лишайниками, иными словами, мы имеем здесь дело с сплошной лишайниковой тундрой, заходящей и в пояс криволесья.

Нижние половины гор имеют отлогие растянутые склоны, сложенные делювиальными образованиями в виде полуокатанных обломков пироксенитов и габбро, включенных в толщу палевого суглинка. Эти склоны покрыты лесом.

К началу отлогих склонов приурочены большею частью скопления грунтовых вод и начала их отвода по водотекам. В этой полосе накопления делювиев и грунтовых вод большею частью начинается полоса сплошного криволесья, граница которого таким образом скорее эдафическая, чем климатическая.

Почвы начинаются только в лесном поясе. Это — палевоподзолистые суглинки на щебенчатом делювии, мощностью до 20 — 30 *см*. В них палево-бурый A_1 толщиной в 3 — 5 *см*, ниже неясный палевый щебнистый A_2 лежит на буром щебнистом пласте, в котором границы B и C неуловимы. В поясе березового криволесья горизонт A_2 отсутствует. Мелкозем моховых и дерновинных тундр суглинистый, коричневого цвета, сверху задернен. На голых седлах перевалов в пятнистой тундре палевый однородный суглинистый мелкозем, с мелкой щебенкой. На увлажненных же шлейфах перевальных склонов этот палевый сырой пласт мелкозема лежит под задерненным буроватым A_1. На моховом болоте Ёвского перевала полуторфянистый грунт.

Изучаемые нами гольцы находятся в выделенном на Урале Панаевым северном холодном климатическом поясе, характеризующемся средней годовой температурой в — 1°.

Климатические условия на вершинах гор конечно резко отличаются от таковых окружающих равнин, между тем мы располагаем только метеорологическими данными с ближайших метеорологических пунктов, расположенных у подножия гор (Кытлым) или даже в Зауральи за 40 *км* от гор (Богословск).

По данным Свердловской геофизической обсерватории за 60 лет, Богословский завод характеризуется следующими годовыми температурами:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средняя годовая
—19,2	—16,6	—9,3	0,4	7,5	13,7	17,1	14,9	7,6	—0,7	—10,2	—17,7	—1,0

Месячные и сезонные количества атмосферных осадков в *мм* по данным той же обсерватории за 20 лет (1896—1915 гг.) следующие:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За год
Никито-Ивдель .	16	10	14	20	51	62	82	78	50	23	25	24	455
Всеволодо-Благ.	27	16	26	25	57	74	100	92	52	38	37	35	579
Богословский з. .	18	14	18	25	52	68	82	90	43	24	26	24	484
Верхотурье . .	18	11	15	17	41	65	60	76	38	27	29	25	422

По данным Кытлымской метеорологической станции в 1925 г., осадки в *мм* распределялись следующим образом:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За год
26	20	26	36	76	110	105	131	62	35	38	35	700

В июне и июле 1925 г. разница в осадках между Кытлымом и Богословским заводом выражалась в следующих цифрах:

	Июнь	Июль
Кытлым	110	105
Богословский з. . . .	68	82
Разница	42	23

Вышеприведенные цифры свидетельствуют об очень большой разнице во влажности климата между Кытлымом и ближайшим Зауральем.

В 1925 г. в конце июля (с 25 июля по 1 августа) в горах мы застали весну в самом разгаре. Все роскошно цвело.

Период генерации видимо сильно сокращен. Уже за неделю, от 25 VII по 1 VIII, цветущие покровы луговых и моховых тундр на Тылае превратились в плодоносящие, и 1 августа в субальпийском поясе гор можно было собирать плоды *Anemone narcissiflora*, *Pedicularis versicolor*, *Silene acaulis* и т. п. В 1929 г. в горной тундре тех же гор 12 августа все было сухо и мертво, даже плоды осыпались. В этом году, благодаря исключительно сухому и жаркому лету, период генерации закончился видимо еще быстрее. На Денежкином Камне 10 июля 1928 г. все тундры пестрели цветами.

По свидетельству местных жителей, горы большей частью покрыты облаками. Эти массивы повидимому являются водоразделом для западных погод, не переступающих на восток. Облачные массы, задерживаемые пиками массивов, оседают на их западный стороне, и лишь обрывки их проносятся по перевалам, рассеиваясь на востоке. Не раз случалось наблюдать это явление местных погод, когда на западных клочках гор идут проливные дожди, на вершине снежные бураны, а на востоке километров за 15—20 от гор сияет спокойный солнечный день. Пики служат конденсаторами влаги. На горных перевалах свирепствуют прорывающиеся по ним северные и северо-западные ветры, которые особенно постоянны и сильны по ночам.

По словам местных жителей, в горах выпадают глубокие снега, которые по склонам достигают до 3 *м* толщины. В то время как на северных склонах толщи глубокого снега пухлы и рыхлы, на южных, благодаря инсоляции, снеговой покров чрезвычайно уплотняется и оседает, давая плотные насты, пагубно действующие на древесную растительность этих мест. Вершины гор, особенно гребни перевалов, под влиянием сильных ветров остаются голыми.

Снег видимо долго не оставляет этих гор. Еще в конце июля на Тылае наблюдалось несколько снежных пятен, расположенных большею частью в котловинах северных, восточных и даже юго-восточных экспозиций. В некоторые годы (как напр. в 1925 г.) такие снежные пятна лежат видимо круглый год. На Денежкином Камне по северо-восточным участкам его главной вершины 10 июля наблюдались снежные пятна, на поверхности которых во множестве гибли мелкие насекомые, комары и мухи, а растительность около снега едва развивала свои почки.

Температурные колебания на вершинах гор резки. 27 июля 1925 г. на Ёвском перевале на высоте 1000 *м* в 10 ч. утра пращевый термометр дал 19°, а в 10 ч. вечера 4°.

В течение нашего пребывания в горах в 1925 г. стояла прекрасная погода, когда ночные температуры не падали ниже 3°, а дневные держались около 20°. Только однажды в ветряный день на самой вершине Тылая термометр в 2—3 ч. дня показал 5,5°. В остальные дни примерно в то же время на вершинах Серебрянского и Косьвинского он дал 16° и 19°.

Напуганные описаниями уральских снежных бурь, мы брали сначала с собой в горы меховые одежды, которые уже на второй день за ненадобностью пришлось оставить в бараках. Зато в 1929 г. 12 августа на Тылае пришлось испытать всю прелесть горных туманов, внезапно разражающихся гроз и нещадных ветров, от которых из четырех построенных на Ёвском перевале деревянных бараков уцелел только один, прочие рухнули под настойчивым напором северного фена, и их крыши как карточные домики покрыли собою груду развалин.

Черданцев в своем описании экскурсии на Тылай указывает, что на сопке Гаревой 31 июля (ст. ст.) в 2 часа дня выпал снег, и термометр показывал от 2° до 0°.

Температуры, наблюдавшиеся в 1925 г. с 25 июля по 1 августа в Кытлыме и на ближайших к нему горах, приводятся в нижеследующей таблице.

	Выс. над ур. моря в *м*	7 утра в градусах	10 утра в градусах	12 дня в градусах	2—3 дня в градусах	5 вечера в градусах	10 вечера в градусах
Кытлым	400	15°	25°	—	29°	23,5°	—
»			18,5°			17,5°	
Ёвский перевал. Бараки . .	1 000	19,5°	13,5°	17°	14,5°	—	12°
		17°	14°				14,5°
		15°	11°				4,5°
		15°	19,5°				
			5,5°				
Хвойное криволесье по р. Сев. Ёву	900				25°		
Вершина Тылая	1 520				5,5°		
Вершина Серебрянского . .	1 320				16°		
Вершина Косьвинского . . .	1 490				19°		

Итак в горах мы находим суровые и противоречивые условия для произрастания растений: резкие колебания ночных и дневных температур; частую облачность и обилие осадков; сильные иссушающие ветры; дренирующую поверхность склонов, иссушающую субстрат; немногочисленные очаги накопления влаги и наконец малую толщу питательного субстрата в виде небольших площадок мелкозема от 1 до 20 *см* мощностью.

Все эти особенности способствуют отбору специфических, экологически выносливых растений, каковыми и являются растения арктической и горной области Евразии.

Флора и растительность гор

Список флоры исследованных гор беден видами. Он насчитывает в альпийской и субальпийской полосе всего до 250 видов высших растений, из которых около 150 видов — туземные долинные, а прочие 83 вида на Кытлымском гнезде гор арктоальпийские и арктические. Денежкин Камень богаче ими на 10 видов. Нами не найдены указанные прежними исследователями 17 горных видов (Крылов, Сюзев) повидимому редких на вышеописанных сопках. Если прибавить эту цифру к нашей, то на Среднем Урале насчитывается 100 горных видов, а на Денежкином Камне 110. В альпийский пояс гор из долинных растений заходят лишь 79 видов, таким образом на вершинах сопок список флоры исчерпывается 162 видами, из которых половина горных и арктических.

Горно-арктические виды принадлежат к 27 семействам, из которых наиболее обильны видами—*Cyperaceae* 12 видов, *Caryophyllaceae* 9 видов, *Gramineae* 6 видов, *Salicaceae* 6 видов, *Compositae* 6 видов, *Rosaceae* 5 видов и *Juncaceae* 5 видов; прочие имеют от 1 до 3 видов в семействе.

Если взять всю флору в целом, то она группируется в 41 семейство, из которых наиболее обильны видами семейства: *Gramineae* 28 видов, *Cyperaceae* 19 видов, *Compositae* 18 видов, *Rosaceae* 16 видов, *Caryophyllaceae* 14 видов, *Polypodiaceae* 14 видов; прочие семейства имеют от 1 до 9 видов.

Флора споровых, лишайников и мхов в настоящее время еще не может быть окончательно суммирована. Сборы и определение мхов произведены З. Н. Смирновой.

Некоторые группы высших растений определялись специалистами. Так например определяли: крестоцветные Н. А. Буш, вейники Д. И. Литвинов, ястребинки С. С. Ганешин, ожики В. И. Кречетович, манжетки А. И. Лесков, злаки проверял Р. Ю. Рожевиц, осоки Ф. В. Самбук и ивы Б. Н. Городков. Вид *Festuca ovina* обработан А. St.-Yves.

Всем этим лицам за вышеуказанную помощь я крайне обязана.

В состав горной флоры Урала входят растения чрезвычайно любопытных ареалов, показывающих в прошлом непосредственную связь флоры горного Урала с флорой азиатских и европейских горных массивов и Северной Америки. В настоящий момент эти виды на Урале оказываются изолированными от своего современного ареала.

Ареалогический анализ 77 горных видов дал следующие результаты.

Горы Среднего Урала заселены главным образом арктоальпийскими видами (66 видов), арктических видов 9, собственно альпийских только 2. Примерно две трети арктоальпийцев имеют голарктический ареал, 6 видов американско-азиатский, 3 евразиатский и 10 собственно азиатский ареал. Из 9 арктиков 5 населяют голарктику, 1 Европу, 1 Евразию и 1 Азию. 2 альпийца — евразиатского ареала. В общем широким голарктическим ареалом обладают 51 вид, 6 видов американско-азиатских. Из них 42 вида имеют более или менее равномерное распределение по голарктике.

19 видов обнаруживают наиболее частое распространение в Азии, из них 10 видов собственно азиатских, 7 видов тяготеют к европейскому центру, 1 из них исключительно европейский. Наконец Евразии принадлежат 9 видов.

Эта статистика указывает на сложную историю горной уральской флоры и обилие источников, из которых шло ее формирование. Большинство видов с широкими древними ареалами без отчетливых указаний на центр распространения с арктоальпийским местообитанием. Часть флоры азиатского происхождения с северным и южным центрами.

Для ряда азиатских видов Урал — пограничный пояс, за который они еще не перешагнули в своем распространении. Что касается европейских элементов, то они могут обнаружиться только при более тщательном систематическом анализе флоры, с выделением мелких видов. Арктоальпийские голарктики вероятно остались на Урале от времени ледниковых эпох, а азиатские элементы флоры—времени соединения Европы и Азии в один материк.

Растения с широким ареалом, 57 видов.

Голарктика. Арктоальпийцы: 37 видов.

1. *Lycopodium alpinum* L.
2. *Poa alpina* L.
3. *Arctagrostis latifolia* Gris.
4. *Scirpus caespitosus* L.
5. *Eriophorum Scheuchzeri* Hoppe.
6. *Cobresia Bellardii* Deg.
7. *Carex rupestris* All.
8. „ *atrata* L.
9. „ *alpina* Sw.
10. „ *rigida* Good.
11. „ *atrofusca* Sch.
12. *Juncus triglumis* L.
13. *Allium Schoenoprasum* L.
14. *Lloydia serotina* Rchb.
15. *Salix hastata* L.
16. „ *glauca* L.
17. „ *reticulata* L.
18. *Oxyria reniformis* Hook.
19. *Polygonum viviparum* L.
20. *Minuartia biflora* (L.) Schin. et Thell.
21. *Minuartia verna* (L.) Hiern.
22. *Anemone narcissiflora* L.
23. *Thalictrum alpinum* L.
24. *Saxifraga Hirculus* L.
25. „ *hieracifolia* Wald.
26. „ *cernua* L.
27. *Sibbaldia procumbens* L.
28. *Dryas octopetala* L.
29. *Potentilla fruticosa* L.
30. „ *nivea* L.
31. *Hedysarum obscurum* L.
32. *Viola biflora* L.
33. *Arctous alpina* Spr.
34. *Androsace Chamaejasme* Host.
35. *Pedicularis versicolor* Wahl.
36. *Saussurea alpina* DC.
37. *Sedum Rhodiola* DC.

Голарктика. Арктики: 5 видов.

1. *Carex pedata* Wahl.
2. *Salix arctica* Pall. (Есть на Алтае.)
3. *Ranunculus lapponicus* L. (Есть в Томской губ., в торфяном болоте.)
4. *Draba lapponica* Willd.
5. *Carex saxatilis* L.

Голарктика. Арктики. Азия. Альпийцы: 3 вида.

1. *Calamagrostis lapponica* W.
2. *Luzula parviflora* Desv.
3. *Salix lanata* L.

Голарктика. Арктики. Европа. Альпийцы: 4 вида.

1. *Selaginella selaginoides* Link. (Есть на Байкале.)
2. *Tofieldia palustris* Huds.
3. *Arabis petraea* Lam. (*Arabis septentrionalis* N. Busch от Печоры до Лены.)
4. *Saxifraga caespitosa* L.

Азия и Америка. Арктики. Азия. Альпийцы: 6 видов (заходят в Землю самоедов).

1. *Minuartia arctica* Asch. (Север. Европ. ч. СССР).
2. *Lychnis apetala* L.
3. *Ranunculus frigidus* Willd.
4. *Lagotis glauca* Gaert.
5. *Valeriana capitata* Pall.
6. *Senecio resedaefolius* Less. (Новая Земля и Сев. Америка.)

Европа и Америка. Арктики. Евразия. Альпийцы: 2 вида.

1. *Juncus trifidus* L.
2. *Luzula spicata* DC.

Растения с азиатским ареалом, 10 видов.

Азия. Арктоальпийцы: 9 видов. (Некоторые заходят в Землю самоедов и на Кавказ).

1. *Cobresia schoenoides* C. A. Mey. (Кавказ и Малая Азия.)
2. *Carex Redowskiana* C. A. M.
3. *Alnus fruticosa* Rupr. (Вятская губ. Малмыж.)
4. *Salix pyrolaefolia* Ldb.
5. *Silene tenuis* W. (Кавказ. Север и Восток Европ. ч. СССР, тундры и скалы.)
6. *Oxygraphis glacialis* Bge.
7. *Geranium albiflorum* Ldb.
8. *Pedicularis compacta* Steph. (Север и восток Европ. ч. СССР).
9. *Ped. amoena* Adams. (От Печоры до Прибылого острова Сев. Америки.)

Азия. Арктики: 1 вид.

Koeleria asiatica Dom. (Новая земля, Полярн. Урал. Ямал.)

Растения европейского ареала, 1 вид.

Европа. Арктики:

1. *Luzula multiflora* Lej. ssp. *frigida* Sam. (Обская губа).

Растения евразиатского ареала, 9 видов.

Евразия. Арктики. Азия. Альпийцы: 2 вида.

1. *Pachypleurum alpinum* Ldb.
2. *Eritrichium villosum* Bge. (Кавказ.)

Евразия. Арктоальпийцы:

1. *Crepis chrysantha* Turcz.

Арктики Евразии (встречаются в Японии и Исландии).

1. *Diapensia lapponica.* L.

Евразия. Арктики: 2 вида.

1. *Salix polaris* W.
2. *Rumex arcticus* Trautv. (Западная Америка.)

Евразия. Альпийцы: 2 вида.

1. *Minuartia Helmii* Sch.
2. *Bupleurum ranunculoides* Ldb. (Альпийское и степное растение).

Альпиец Азии и Арктик Европы.

1. *Sedum quadrifidum* Pall.

Эндемик Урала.

1. *Gypsophila uralensis* Less.

В вышеприведенном списке флоры 18 видов оказались впервые найденными на Среднем, а частью и на всем Урале.

Таковы например: *Oxygraphis glacialis* Bge — азиатский арктоальпиец, имеющий ближайшими пунктами поселения низовья Лены в Якутской Сибири и Семипалатинские горы. В последнее время найден на Полярном Урале (Сочава),

Draba lapponica Willd. — голарктический арктик, близкий к *Draba fladnizensis* Wulf, имеющей арктоальпийский евразиатский ареал.

Rumex arcticus Trautv. Евразиатский арктик, обнаруженный в немногих пунктах тундровой полосы Евразии.

Cobresia schoenoides C. A. Mey, имеющая ареал, очень сходный с *Oxygraphis*, и только в последнее время обнаруженная Б. Н. Городковым на Полярном Урале.

Cobresia Bellardii Deg. — голарктический арктоальпиец, остался в Уральской лишайниковой тундре Серебрянского хребта. В последнее время обнаружен на Северном Урале.

Из других растений, впервые находимых на среднем Урале, интересно отметить: *Koeleria asiatica* Dom.—азиатский арктик, *Salix polaris* Wahlb — евразиатский арктик, *Arctagrostis latifolia* Gris. и *Eriophorum Scheuchzeri* Hoppe — голарктические арктоальпийцы; наконец *Hieracium atratum* Fr., *Carex saxatilis* L. и *Rumex arifolius* All. Последний на Северном Урале найден Говорухиным, а для южного имеются экземпляры Кнорринг в гербариях Главного ботанического сада.

Далее можно отметить присутствие на среднем Урале: *Bromus sibiricus* Drob., *Luzula multiflora* Lej. ssp. *frigida* Sam. v. *alpestris* R. Beg., *Alchemilla alpestris* Schm., *Alch. acutangula* Buser, *Hieracium diaphanoides* Ldb. и *Agropyrum mutabile* Drob. v. *pilosum* Drob.

Festuca ovina L., определенная A. St.-Yves, встречается в следующих разновидностях: *F. ov.* L. ssp. *eu-ovina* Hack. v. *supina* Hack. s/v. *eu-supina* S.-Y. = *F. supina* Schur., широко распространенная в лишайниковой и каменистой тундрах. *F. ov.* L. ssp. *eu-ovina* Hack. v. *supina* Hack. s/v. *elata* Drob., распространенная в каменистой тундре альпийского и субальпийского пояса в еловом криволесьи, пятнистой тундре и в лесном поясе в долине р. Лобвы. *F. ov.* L. ssp. *eu-ovina* Hack. v. *vulgaris* Koch. s/v. *eu-vulgaris* S.-Y. зарегистрирована в описаниях дерновинной тундры, лиственничного криволесья и на холмах по р. Лобве у подножия гор. *F. ov.* L. ssp. *eu-ovina* Hack. v. *vulgaris* Koch. s/v. *subglaucescens* Hack. — на вершине Семичеловечного Камня на мелкоземе среди скал. *F. ov.* L. ssp. *eu-ovina* Hack. v. *supina* Hack. s/v. *elata* Drob. status nanus = f. *capillifolia* S.-Y., собранная на голых выветрившихся дунитах на „плече“ Косьвинского Камня.

Список флоры насчитывает затем целый ряд видов, местонахождение которых считалось более северным и более редким.

Растительность гор

Развертыванию растительных покровов гор мешает ограниченность площади, годной для жилья. Так напр. каменистые россыпи дают приют только для накипных лишайников и немногих мхов, и только пятна мелкозема заселены сплошными покровами из мхов, лишайников и высших травянистых растений.

В альпийском поясе гор можно наметить следующие растительные группировки, установленные по признаку преобладания в них той или иной группы растений, например: мхов, лишайников, крупнотравья, злаков и т. д. Эти сообщества по характеру флоры близки к тундровым, и мы будем называть их горными тундрами. Они следующие:

1. Тундра скал и каменистых мест.
2. Лишайниковая.
3. Мохово-лишайниковая.

4. Разнотравная.
5. Лугово-моховая.
6. Мелкодерновинная.
7. Осоково-кобрезиевая.
   (4–7) Дерновинная.
8. Моховая.
9. Болотистая моховая.
10. Моховые болота.
11. Пятна крупнотравья.

В субальпийском поясе гор имеем:

1. Хвойные стланики и ивняки с
   - моховой тундрой.
   - лишайниковой тундрой.
2. Березовое криволесье с лугом.
3. Хвойное криволесье
   - елово-пихтовое с комплексным покровом из крупнотравья и покровом из *Deschampsia flexuosa* и *Vaccinium Myrtillus*.
   - елово-кедровое с мохово-лишайниковым покровом.
   - лиственничное с комплексным покровом.

Растительность всех тундр обладает некоторыми общими особенностями. Мелкая пятнистость, прерывчатость покровов в силу прерывчатости субстратов. На этих пятнах в силу их малой величины не успевают выявиться все суммы признаков, необходимых для минимального ареала, от чего зависит непостоянство составов. Характерно преобладание низших споровых растений в образовании большинства тундр. Пестроцветность покровов, яркость окрасок цветов. Формы роста в виде дернинок, розеток, подушек. Присутствие в покрове ряда убиквистов с широкой экологической амплитудой, принимающих участие в построении почти всех ассоциаций тундры и имеющих известный максимум развития в определенной тундре. Эти убиквисты тундры следующие: *Polygonum Bistorta*, *Carex rigida, Anemone narcissiflora*, *Festuca ovina*; менее постоянны: *Salix arctica, Saussurea alpina*, *Polygonum viviparum, Lloydia serotina*, *Pachypleurum alpinum* и др. От этого обстоятельства зависит физиономическое сходство и однообразие разных тундр.

Каменистая горная тундра

На скалистых выступах гор поселяются прежде всего накипные и некоторые листоватые лишайники. В случайных углублениях на поверхности камня, трещинах и карнизах поселяются затем разные мхи. Это главным образом *Dicranum congestum, D. flexicaule*, коврики *Ptilidium ciliare*, *Schistidium*, *Rhytidium rugosum*, *Sphenolobus saxicolus* и единично другие мхи. Сползают белые космы *Rhacomitrium hypnoides*. Вместе с ними куртинки лишайников *Cladonia* и *Cetraria*. Тут же по карнизам ютятся мелкие розетчатые или стелящиеся растения-одиночки, или они дают маленькие дернинки, обрастающие мхами и лишайниками.

Ниже приводится табл. 1 травостоя семи описаний каменистых тундр, из которых можно сделать следующие заключения.

ТАБЛИЦА 1

Названия растений	№№ описаний							Встречаемость
	1	2	3	4	5	6	7	
Thymus serpyllum	3	×	×	×	×	2	×	7
Arabis septentrionalis	×	2	—	×	×	2	×	6
Festuca ovina	—	×	×	3	4	3	×	6
Sedum quadrifidum	3	2	×	—	—	3	×	5
Carex rupestris	—	×	—	×	×	2	×	5
Saussurea alpina	×	×	×	×	×	—	—	5
Polygonum Bistorta	3	—	×	2	2	3	—	5
Pachypleurum alpinum	2	×	×	—	—	—	×	5
Anemone narcissiflora	—	×	×	—	3	—	×	4
Empetrum nigrum	—	5	—	2—3	×	—	×	4
Vaccinium uliginosum	—	4	—	×	—	4	×	4
Silene acaulis	×	—	×	×	—	2	—	4
Minuartia verna	—	—	×	—	×	2	×	4
Betula nana	—	3	—	—	—	3	×	3
Vaccinium Vitis Idaea	—	3—4	×	—	—	—	×	3
Lycopodium Selago	—	×	×	—	×	—	—	3
Campanula rotundifolia	—	×	×	3	—	—	—	3
Carex rigida	—	—	×	—	×	4	—	3
Armeria arctica	×	—	—	—	—	2	—	2
Carex capillaris	3	—	—	2	—	—	—	2
Saxifraga caespitosa	×	—	×	—	—	—	—	2
Salix reticulata	—	—	×	—	—	3—2	—	2
Dianthus repens	×	—	—	—	—	3	—	2
Dryas octopetala	—	—	—	—	×	3	—	2
Cerastium alpinum	×	—	—	—	—	3	—	2
Selaginella selaginoides	—	2	×	—	—	—	—	2
Artemisia norvegica	—	×	—	—	—	—	×	2
Scorzonera austriaca	—	×	—	×	—	—	—	2
Saxifraga Hirculus	3	—	—	—	—	3	—	2
Sanguisorba officinalis	—	—	—	×	—	2	—	2
Campanula glomerata	—	×	—	—	—	—	×	2
Galium boreale	—	2	—	2	—	—	—	2
Bromus sibiricus	—	—	×	—	×	—	—	2
Minuartia Helmii	—	—	—	×	—	—	—	1
Gypsophila uralensis	×	—	—	—	—	—	—	1
Polygonum viviparum	—	—	—	—	—	2	—	1
Antennaria dioica	—	×	—	—	—	—	—	1
Viola biflora	—	×	—	—	—	—	—	1

Названия растений	№№ описаний							Встречаемость
	1	2	3	4	5	6	7	
Arctous alpina	—	—	—	—	×	—	—	1
Crepis chrysantha	—	—	3	—	—	—	—	1
Carex pedata	—	—	—	—	×	—	—	1
Draba lapponica	—	—	×	—	—	—	—	1
Potentilla alpestris	—	—	×	—	—	—	—	1
» *nivea*	—	—	—	—	×	—	—	1
Salix arctica	—	—	×	—	—	—	—	1
» *phylicifolia*	—	—	—	—	×	—	—	1
Potentilla fruticosa	—	—	—	—	×	—	—	1
Androsace Chamaejasme	—	—	×	—	—	—	—	1
Lloydia serotina	—	—	×	—	—	—	—	1
Pyrola rotundifolia	—	—	×	—	—	—	—	1
Arctostaphylos Uva Ursi	—	—	—	3—2	—	—	—	1
Pedicularis versicolor	—	—	—	—	—	2	—	1
Silene tenuis	—	—	—	—	×	—	—	1
Viola arenaria	—	—	—	×	—	—	—	1
Veronica spicata	—	—	—	2	—	—	—	1
Pyrethrum bipinnatum	—	—	—	—	×	—	—	1
Bupleurum ranunculoides	—	—	—	×	—	—	—	1
Dianthus acicularis	—	—	—	×	—	—	—	1
Alyssum alpestre	—	—	—	×	—	—	—	1
Agropyrum strigosum	—	—	—	×	—	—	—	1
Gentiana barbata v. *simpl.*	—	—	—	3	—	—	—	1
Libanotis sibirica	—	—	—	×	—	—	—	1
Saxifraga punctata	—	—	×	—	—	—	—	1
Ranunculus propinquus	—	—	×	—	—	—	—	1
Poa palustris effusa	—	—	3	—	—	—	—	1
Solidago virga aurea	—	—	—	2	—	—	—	1
Rumex sp.	—	—	—	—	—	2	—	1
Salix sp.	3	—	—	—	—	—	—	1
Rosa acicularis	—	—	—	3	—	—	—	1
Juniperus nana	—	—	—	×	—	—	—	1
Larix sibirica	—	—	—	—	—	—	1	1
Pinus cembra	—	—	—	—	—	—	1	1
Число видов	15	21	26	27	20	21	15	70

Общий список дает 70 видов, при 15—27 на участок. Это говорит о сравнительном разнообразии и богатстве флоры скал в целом и на отдельных участках. Сравнительно слабая общность зависит от разнообразия взятых местообитаний, здесь есть скалы северных и южных экспозиций, разная выветренность и порода скал, разные высоты над уровнем моря и площадь скал, годная для жилья.

О разнообразии группировок говорят большая дисперсия видов — 3,3 и малый коэфициент констант, равный $^1/_6$ состава флоры. Процент видов горной флоры высок, достигает 60.

Константны следующие виды: *Thymus serpyllum*, *Arabis septentrionalis*, *Festuca ovina*, *Sedum quadrifidum*, *Carex rupestris*, *Saussurea alpina*, *Polygonum Bistorta*; менее постоянны: *Silene acaulis, Pachypleurum alpinum*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum* и *Anemone narcissiflora*.

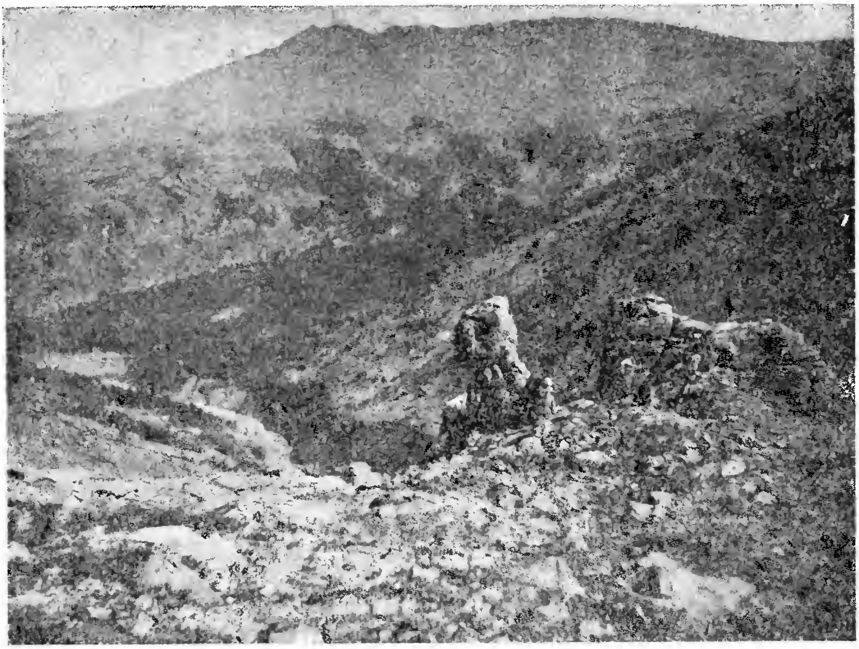


Рис. 2. Каменистая тундра на Ёвском перевале Тылай-Конжаковского хребта. На заднем плане габбровые россыпи Серебрянского хребта с эдафической границей криволесья (фот. З. Н. Смирновой).

Все они обладают малыми обилиями. Среди них замечен ряд убиквистов (5 видов). Прочие константы индивидуальны, типичны для местообитания в целом. Из неконстантных видов специфичными для местообитания, вследствие отсутствия в других тундрах, могут быть названы: *Minuartia verna*, *Lycopodium selago* (?), *Minuartia Helmii*, *Min. biflora*, *Gypsophila uralensis*, *Armeria arctica*, *Saxifraga caespitosa*, *Artemisia norvegica*, *Scorzonera austriaca*, *Carex pedata*, *Draba lapponica*, *Potentilla nivea*, *Pot. fruticosa*, *Agropyrum strigosum*, *Alyssum alpestre*, *Dianthus acicularis*, *Bupleurum ranunculoides*. Остальные виды — представители разных окрестных тундр, заходящие сюда в силу случайных условий и сравнительной широты экологической амплитуды.

В лишайниковой тундре Серебрянского хребта на высоте 1 320 *м* встречаются всходы кедра и лиственницы.

Список № 1 сделан на так называемом „плече“ Косьвинского Камня, на обнажениях бесплодных выветрившихся дунитов, на высоте 700 *м*, т. е. в лесном поясе, хотя вершина плеча гола. Здесь среди обычных горных видов встречаем виды каменистой долинной флоры, таковы: *Agropyrum strigosum*, *Dianthus acicularis*, *Veronica spicata*, *Viola arenaria*.

Примеры каменистой тундры (рис. 2):

1. Ёвский перевал. Обнажения дунитов около пропасти. Высота 1 000 *м*.
2. Вершина Серебрянского хребта. Габбровые скалы. Высота 1 350 *м*.
3. Малая сопка Конжаковского. Пироксенитовые скалы. Высота 1 100 *м*.
4. Косьвинский Камень. Плечо. Обнажения дунитов. Высота 700 *м*.
5. Вершина Семичеловечного Камня. Скалы габбро. Высота 1 000 *м*.
6. Одна из сопок Серебрянского. Габбро.
7. Одна из вершин Серебрянского Камня. Скалы габбро. Высота 1 300 *м*.

Лишайниковая горная тундра

По мере накопления среди россыпных глыб пятен мелкозема в 1 — 3 *см* толщиной, они заселяются куртинами лишайников и мхов. В лишайниковый ковер вкраплены немногочисленные остатки каменистой формации, отдельные представители убиквистов и наконец ряд видов, свойственных по преимуществу подобным местообитаниям. Эти белые пятна пестрят среди россыпей пироксенитов, а на габбровых горах лишайниковые покровы затягивают сплошь мелкощебенчатую поверхность габбровых россыпей, покровом в 5 — 7 *см* толщиной, образуя оленьи пастбища. Такую сплошную лишайниковую тундру находим на северном склоне Серебрянского хребта, на югозападном склоне Семичеловечного Камня, где она заходит уже в пояс хвойного криволесья. На Косьвинском Камне обильны мелкие пятна лишайниковой тундры по крутым склонам всех экспозиций, особенно в нижней половине горы.

По положению в горах можно различать высокогорную и низкогорную тундры, ботанический характер которых различен.

В нижеприведенном списке (табл. 2) имеем общую сводку описаний всех категорий этой тундры.

Низкогорная тундра:

1. Серебрянский Хребет. Каменистый отлогий югозападный склон с тонким мелкоземом. Высота 1 100 *м*.
2. Серебрянский хребет. Плечо между двумя сопками. Высота 1100 *м*.
3. Серебрянский хребет. Южный склон. Высота 1 100 *м*.
4. Там же северный склон.
5. Там же. Площадка на вершине хребта.
6. Семичеловечный Камень. На вершине. Высота 1000 *м*.
7. Сопка Гаревая. Юговосточный склон. Толща лишайников 5 *см*. Высота 900 *м*.
8. Косьвинский Камень. Восточный склон. Высота 960 *м*.
9. Семичеловечный Камень. Югозападный склон. Россыпи габбро. Высота 800 *м*.

Высокогорная тундра:

10. Вершина Тылая. Площадки с мелкоземом среди россыпей. Высота 1 500 *м.*

11. Южный склон Тылая. Пятна мелкозема в 1 — 2 *см.* Высота 1 500 *м.*

12. Денежкин Камень. На вершине главной сопки, площадки с мелкоземом 2 — 4 *м* в поперечнике, 10 *см* толщиной. Высота 1 400 *м.*

13. Там же.

13 списков дают в общем 68 видов флоры высших растений лишайниковой тундры, в то время как 7 площадок каменистой имели 70 видов. Это говорит о большей однородности состава флоры лишайниковой тундры.

Горные виды составляют 58% флоры лишайниковой тундры. Дисперсия здесь умереннее, к/д = 2,9, а состав констант велик, почти $^1/_3$ флоры лишайниковой тундры.

9 списков низкогорной тундры имеют 63 вида, по 21,5 вида в среднем на участок. 4 участка высокогорной тундры дают 21 вид, и 9 видов флоры на участок, т. е. флора высокогорной лишайниковой тундры очень бедна. Это отчасти зависит от мелких пятен тундры, которые мельче минимального ареала сообществ.

Лишайниково-моховой покров высокогорной и низкогорной тундр также несколько различен.

На площадках высокогорной тундры Тылая и Денежкина Камня ковер *Rhacomitrium hypnoides,* пронизанный кустиками кладоний, особенно *Cladonia alpestris, C. uncialis.* В виде небольших примесей встречаются *Cladonia silvatica, C. rangiferina* и ряд других. Много коричневых пятен *Cetraria.* Почти постоянна примесь *Cetraria cucullata,* местами желтые куртинки *Cetr. nivalis.* Изредка червеобразные белые слоевища *Thamnolia vermicularis,* иногда обильна *Alectoria ochroleuca,* и редок *Bryopogon.* В этом белом ковре включены немногочисленные подушки и пятна мхов: *Dicranum spadiceum, Rhytidium rugosum, Hylocomium proliferum,* редко *Polytrichum alpinum.*

Травостой здесь редкий — из мелких далеко расставленных, часто вегетативных стебельков растений. Из цветковых почти всегда встречаются группы *Androsace chamaejasme,* кустики *Festuca ovina* (редки на Денежкином Камне), миниатюрная брусника, *Lloydia serotina,* одиночные стебли *Ranunculus frigidus.* Стелется *Salix arctica.* Постоянны редкие, чахлые и вегетативные убиквисты *Polygonum Bistorta, Anemone narcissiflora, Carex rigida.* И наконец непостоянные и редкие примеси то из каменистой группы: *Sedum quadrifidum,* то из моховой тундры: *Lagotis glauca, Saxifraga hieracifolia, Pedicularis versicolor, Carex umbrosa* и т. д.

Низкогорная тундра более постоянна в смысле состава образующей ее флоры. Лишайниковый покров ее из *Cladonia silvatica, C. alpestris, C. rangiferina, C. uncialis* с примесью других. Часто *Cetraria cucullata* и *Cetr.* sp. Кое-где встречается *Alectoria ochroleuca.* Мхи присутствуют в качестве примесей: *Rhacomitrium hypnoides,* редкие зеленые пятна *Dicranum spadiceum, Rhytidium rugosum,* иногда *Hylocomium proliferum. Polytrichum alpinum* и *Lophozia quinquedentata.*

*

ТАБЛИЦА 2

Названия растений	№№ описаний													Встречаемость		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ	Низ-ког.	Высо-ког.
Anemone narcissiflora	3	3	2	3	×	3	2	—	×	2	1	—	2	11	8	3
Polygonum Bistorta	4	3—4	—	3	×	2	2	×	—	3	2	3	3	11	7	4
Festuca ovina	4	4	4	4—5	3—4	2	3	3	3	3	4	—	—	10	8	2
Dryas octopetala	4	4	4	4	4	×	3	×	—	—	—	—	—	8	8	—
Vaccinium uliginosum	—	4	5	4	×	×	4	×	×	—	—	—	—	8	8	—
Androsace chamaejasme	2—3	2	3	—	×	—	—	×	—	3	3	2	—	8	5	3
Thymus serpyllum	2	—	3	3	×	2	—	3	×	—	—	—	—	7	7	—
Pachypleurum alpinum	2	2	2	2	×	—	2	×	—	—	—	—	—	7	7	
Carex rupestris	4	3	—	—	4	×	—	×	—	3	—	—	—	6	5	1
Lagotis glauca	3—4	2	—	—	×	2	—	2	—	—	—	2	—	6	5	1
Carex rigida	3	—	—	4	—	—	3	3	—	—	—	4	4	6	4	2
Empetrum nigrum	—	3	3	—	×	×	3	—	×	2	2	2	2	6	6	—
Gypsophila uralensis	—	×	2	2	2	×	—	—	×	—	—	—	—	6	6	—
Vaccinium Vitis Idaea	—	—	—	2	—	×	—	—	×	×	3	—	3	6	3	3
Polygonum viviparum	4	2	2	3	—	—	3	—	—	—	—	—	—	5	5	—
Betula nana	3	4	4	2	—	—	3	—	—	—	—	—	—	5	5	—
Saussurea alpina	3	2	—	2	×	—	2—3	—	—	—	—	—	—	5	5	—
Arctous alpina	—	—	—	—	×	×	3	×	×	—	—	—	—	5	5	—
Campanula rotundifolia	3—2	2	—	3—4	×	—	—	×	—	—	—	—	—	5	5	—
Crepis chrysantha	2	2—1	—	—	×	—	2	—	—	—	3	—	—	5	4	1
Pinus cembra	—	—	×	×	—	—	×	×	×	—	—	—	—	5	5	—

Lloydia serotina	—	—	—	3	—	—	—	×		—	—	2	2—3	4	2	2
Sedum quadrifidum	2	—	—	1	×	—	—	—	—	—	—	3	—	4	3	1
Pedicularis versicolor	—	3	2	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	4	3	1
Sanguisorba officinalis	—	—	—	2	×	2	—	×	—	—	—	—	—	4	4	—
Salix glauca	×	—	—	—	—	—	2	×	×	—	—	—	—	4	4	—
Lycopodium selago	—	—	—	2	—	×	—	—	—	—	3	—	—	3	2	1
Artemisia norvegica	2	1	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—
Carex umbrosa	—	—	—	—	—	—	2	3—4	—	—	2—3	—	—	3	2	1
Viola biflora	—	—	—	3	—	1	—	×	—	—	—	—	—	3	3	—
Salix sp.	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3	2	1
» *lanata*	×	—	—	1	—	—	—	×	—	—	—	—	—	3	3	—
Arctostaphylos Uva Ursi	—	—	—	—	—	×	2	—	×	—	—	—	—	3	3	—
Cotoneaster nigra	—	—	—	—	×	—	1	×	—	—	—	—	—	3	3	—
Betula tortuosa	—	—	—	—	—	—	×	×	×	—	—	—	—	3	3	—
Ranunculus frigidus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2	—	2
Sedum Rhodiola	—	—	—	—	—	1	—	×	—	—	—	—	—	2	2	—
Salix arctica	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	4	2	2
Lychnis apetala	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	1	1
Salix phylicifolia	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—
Picea obovata	—	—	—	—	—	—	3	—	2	—	—	—	—	2	2	—
Juniperus nana	—	—	—	1	—	—	—	×	—	—	—	—	—	2	2	—
Allium Schoenoprasum	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Carex vaginata	—		—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
» *capillaris*	—	—	—	—	×	—	—	×	—	—	—	—	—	2	2	—
Silene repens	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	1	1	—

Названия растений	№№ описаний													Встречаемость		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ	Низ-ког.	Высо-ког.
Dianthus repens	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Eritrichium villosum	—	—	—	—	—		—	—	—	—	3	—	—	1	—	1
Senecio campestris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	1
Saxifraga hieracifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1
Selaginella spinosa	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	1	1	—
Gentiana barbata	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	1	1	—
Koeleria asiatica	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Equisetum scirpoides	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Potentilla alpestris	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Poa pratensis	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Silene acaulis	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Vaccinium Myrtillus	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	1	—
Scorzonera austriaca	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Abies sibirica	—	—	—	—	—	—	2—3	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Juncus trifidus	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Salix reticulata	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Spiraea media	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	1	—
Salix caprea	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Ribes rubrum	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—
Rosa acicularis	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	1	—
Salix sp.	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—
Cobresia Bellardii	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Число видов	23	20	17	25	23	21	23	29	15	7	11	9	9	68	63	21

Названия мхов и лишайников																
Rhacomitrium hypnoides	—	—	—	×	×	×	3	—	×	×	4	6	3	—	—	—
Cladonia alpestris	×	×	×	—	×	—	5	×	—	—	4—5	×	5	—	—	—
» *silvatica*	×	×	—	×	×	—	4	×	—	—	—	2	—	—	—	—
» *rangiferina*	×	—	×	×	×	—	—	×	—	—	—	×	—	—	—	—
» *uncialis*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
» sp.	—	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» sp. смесь	—	—	—	—	—	×	—	×	×	×	—	—	—	—	—	—
» sp.	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	×	×	—	—	—
Cetraria cucullata	×	×	—	—	×	3	2	—	—	×	4	—	3	—	—	—
» sp.	—	×	3	3	×	3	4	—	—	—	4	—	4	—	—	—
» *nivalis*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Dicranum spadiceum	—	—	—	2	—	×	—	—	—	—	4 5	—	—	—	—	—
» sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	2	—	—	—
Rhytidium rugosum	3	—		3	—	×	—	—	—	3	—	—	2—1	—	—	—
Hylocomium proliferum	—	—	—	—		—	×	—	—	3—4	—	—	2	—	—	—
Polytrichum alpinum	—		—	—	—	×	—	—	—	×	—	×	—	—	—	—
Alectoria ochroleuca	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	4	—	2	—	—	—
Thamnolia vermicularis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—
Lophosia quinquedentata	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Leucodon sp.	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stereocaulon sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—
Aulacomnium turgidum	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—
Sphaerophorus globosus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—

Как выше было указано, травяной покров в 9 площадках насчитывает 63 вида, с колебаниями от 15 до 29 видов на участке. В лишайниковом ковре всюду торчат небольшие дернинки *Festuca ovina* и немногочисленные тоненькие побеги *Carex rupestris*. Характерны мелкие полукустарнички и стелющиеся растения с жесткими листьями: *Dryas octopetala*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum*, реже *Arctous alpina* и *Betula nana*. Постоянны, но немногочисленны мелкие угнетенные нередко вегетативные стебли убиквистов: *Polygonum Bistorta*, *Anemone narcissiflora*, *Carex rigida*, менее постоянна примесь угнетенных обитателей моховой тундры: *Pachypleurum alpinum*, *Saussurea alpina*, *Lagotis glauca*, *Polygonum viviparum* и др. Наконец характерно присутствие единичных представителей скалистой тундры, некоторых постоянно: *Thymus serpyllum*, *Gypsophila uralensis*, *Campanula rotundifolia*, других спорадично: *Carex capillaris*, *Sedum quadrifidum*, *Artemisia norvegica*, *Silene acaulis*. Тут же на северных россыпях Серебрянского хребта была найдена *Cobresia Bellardii*. Хотя не обильны, но повидимому характерны для лишайниковой тундры и *Androsace chamaejasme и Crepis chrysantha*. Иногда встречаются кустики ив: *Salix lanata*, *S. glauca*, *S. phylicifolia* и некоторые кустарники как *Cotoneaster nigra*, *Juniperus nana*, *Ribes rubrum* и *Rosa acicularis*.

В описании № 9, которое сделано в субальпийском поясе Семичеловечного хребта на мелкощебенчатой россыпи габбро, встречаются долинные виды и кустарники. Здесь много брусники, есть черника, толокнянка, единичные *Salix glauca*, *Pinus cembra*, *Picea obovata*, *Rosa acicularis*, *Betula tortuosa*.

Лишайниковая тундра полярного Урала, описываемая на Ляпинском Урале Городковым, в общем близкая к нашей, отличается обилием *Alectoria ochroleuca*, присутствием *Ledum palustre* и отсутствием *Carex rupestris*.

Пятна крупнотравья

В ямках среди россыпных глыб, особенно в нижних частях россыпных языков, накапливаются пятна мелкозема, увлажняющиеся водой невидимых ручейков, журчание которых иногда слышно из-под россыпей. Эти пятна мелкозема, имеющие в поперечнике от 10 до 50 *см*, редко более, пышно заросли крупнотравьем. Тут встречаются: аконит, живокость, *Anemone narcissiflora*, *Veratrum Lobelianum*, тут же группы вейников *Calamagrostis lapponica*, *C. Langsdorfii*, *Bromus sibiricus* и другие злаки. В таких пятнах сделаны единичные находки *Athyrium alpestre*.

В качестве примера возьмем описание, сделанное на крутом северном склоне Тылай-Конжаковско-Серебрянского хребта, около речки Северного Ёва.

Среди крупнообломочной пироксенитовой россыпи участки рыхлого увлажненного мелкозема. Здесь растут группы крупного разнотравья, высотою до 100—150 *см*: *Veratrum Lobelianum*, *Aconitum excelsum*, *Archangelica officinalis*, *Trollius europaeus*, *Geranium silvaticum*, *Polygonum Bistorta* и группы *Calamagrostis Langsdorfii.* Среди этого травостоя включены группами или одиночно *Ranunculus propinquus*, *Sedum Rhodiola*, *Cortusa Matthioli*, *Alchemilla acutidens*, *Alopecurus pratensis*, *Rubus melanolasius.* Под крупнотравьем, в тени его, ютится второй ярус мелких растений: *Viola biflora* 4—5, *Saxifraga cernua* 3, *Cerastium alpinum* 2, *Myosotis alpestris* 2, *Geum rivale, Solidago virga aurea, Saxifraga punctata, Lycopodium selago, Poa pratensis, Poa alpina, Festuca rubra, Carex rigida.*

На поверхности земли небольшими куртинами мхи: *Rhacomitrium microcarpum, Hylocomium proliferum, Hyl. pyrenaicum, Dicranum congestum, Polytrichum alpinum, Mniobryum* sp., *Bryum* sp., *Lescuraea saxicola, Webera cruda, Lophozia lycopodioides, Lophozia quinquedentata.*

Это б. ч. виды приручьевого равнинного разнотравья. Горные виды тут не многочисленны. В березовом криволесьи мы встречаем этот же состав травостоя около русла временных потоков. Выше в горах равнинное крупнотравье редеет, и его место занимают влаголюбы и мезофиты из горных или убиквисты вроде *Polygonum Bistorta, Carex alpina, Poa alpina, Ranunculus propinquus* и других.

Дерновинная тундра

Накапливающиеся пятна мелкозема, испытывающие постоянное умеренное увлажнение, зарастают первоначально разнотравным травостоем с включением некоторых злаков и осок, с немногочисленными ползучими и шпалерными растениями и редкими куртинками мхов. Эти участки зелены и пестроцветны. Наряду с этой разнотравной тундрой, на более глубоких и обширных пластах мелкозема наблюдается лугово-моховая тундра, состоящая из густых дернин злаков и осок с примесью разнотравья и подчиненного травяному мохового ковра. Весьма возможно, что первая тундра, при накоплении и задернении мелкозема, превращается во вторую.

Разнотравная тундра растет на молодых тонких пластинках мелкозема в 2—5 *см* толщиной. Пять описаний этой тундры, сделанных на Тылае и Денежкином Камне, дают следующее о ней представление.

Флора этих пяти площадок имеет 36 видов, а в площадке по 19—7 видов (в среднем 12 видов), т. е. флора небогата, но довольно разнообразна. Первое обстоятельство может зависеть от маленьких площадей, а второе от молодости сообщества. Коэфициент дисперсии равен 3. Видов с постоянством до 50% — шесть, что составляет $^1/_6$ часть всей флоры сообщества, т. е. здесь большая дисперсия и малое постоянство видов. Строится это молодое сообщество на 66% из горных видов.

Более или менее постоянные созидатели указанного сообщества: *Ranunculus propinquus, Anemone narcissiflora, Lagotis glauca, Polygonum Bistorta*, в виде примесей нередки злаки и осоки: *Poa pratensis, Carex rigida, Deschampsia caespitosa, Carex rigida, C. alpina.* В тени пятнистого травостоя высотою от 20 до 40 *см* почти всегда ютится *Viola biflora.* Из других многочисленных не константных примесей встречаются виды мезофитного разнотравья из моховой тундры: *Myosotis alpestris, Pachy-*

pleurum alpinum, Polygonum viviparum, Saussurea alpina, Ranunculus frigidus, Pedicularis versicolor, Lloydia serotina. Иногда встречаются скалистые тенелюбы, ютящиеся около глыб: *Oxyria reniformis, Saxifraga cernua, Sax. punctata.* На Денежкином Камне зарегистрированы *Cassiope hypnoides* и *Rumex arcticus.*

Участки разнотравно-дерновинной тундры пестры от желтых, темноголубых, белых и розовых цветов. Часто дернинки и кустики растений еще не сомкнуты, и в прогалинках шпалерные и подушкообразные виды каменистой флоры: *Salix polaris, S. reticulata, Sibbaldia procumbens, Potentilla alpestris, Silene acaulis, Cerastium alpinum.* Из мхов немногочисленные куртинки *Hylocomium proliferum, Polytrichum alpinum, Rhacomitrium ramulosum,* иногда *Aulacomnium turgidum, Rhytidium rugosum, Dicranum sp.* и местами лишайники *Cladonia silvatica, C. uncialis, Cetraria* sp.

Примеры разнотравно-дерновинной тундры. Список растений см. табл. 3.

1. Юговосточный склон Тылая. Высота 1 100 *м.* Площадки с мелкоземом.

2. Южная сторона вершины Тылая. Высота 1 400 *м.* Мелкозем в нише среди глыб пироксенитов.

3. Денежкин Камень. Северный склон главной сопки. Мелкозем под утесом, высота 1 400 *м.*

4. Восточный склон Тылая. Площадки с мелкоземом среди россыпей. Высота 1 200 *м.*

5. Южная сторона вершины Тылая. Влажные площадки с мелкоземом. Высота 1 500 *м.*

Лугово-моховая тундра

На более крупных и толстых участках мелкозема наблюдаем сообщества, приближающиеся к луговым. Чаще всего они располагаются в нижних частях альпийского пояса, куда направлен снос вымываемого сверху материала. Обычно пласт мелкозема здесь достигает 20—30 *см* мощности. Чем выше в горы, тем пятна лугово-моховой тундры мельче и реже.

Семь описаний этой тундры дают обильную флору в 80 видов. Один участок в среднем несет 26 видов, от 18 до 43. Два высокогорных описания беднее флорой в целом и на площадку.

Для пяти низкогорных описаний к/д равен 2,6. Число растений с константностью более 50% равно 19 видам, т. е. одной четверти флоры низкогорной лугово-моховой тундры. Таким образом состав этой тундры несколько более постоянен и выдержан, чем например в каменистой и разнотравной тундрах. Состав флоры наименее горный, здесь 54% видов долинных.

Основу дерновинной тундре дают злаки и осоки, к дернине которых примешано многочисленное разнотравье. Дернину создают не всегда одни и те же виды. Чаще всего это *Anthoxanthum odoratum* v. *glabrescens* и *Carex umbrosa*, иногда *Poa pratensis, Calamagrostis lapponica* v. *opima, Carex rigida.* Этот злаковоосоковый травостой дополняют разные непостоянные или необильные примеси вроде: *Festuca ovina, Deschampsia flexuosa,*

ТАБЛИЦА 3

Названия растений	№№ описаний					Встречаемость
	1	2	3	4	5	
Ranunculus propinquus	4	4	—	5	4—5	4
Lagotis glauca	—	1	2—3	4—5	4—5	4
Anemone narcissiflora	—	6	3	×	×	4
Polygonum Bistorta	—	—	3	3	2	3
Poa pratensis	3	—	—	3	3	3
Viola biflora	4	4	—	×	—	3
Oxyria reniformis	5	×	—	—	—	2
Sedum Rhodiola	—	—	—	3	1	2
Carex sp.	—	4	—	3	—	2
Sibbaldia procumbens	—	3	—	×	—	2
Saxifraga cernua	3	—	—	×	—	2
Myosotis alpestris	—	2	—	—	×	2
Lloydia serotina	×	3	—	—	—	2
Sedum sp.	—	3	—	—	×	2
Salix polaris	—	×	—	×	—	2
Pachypleurum alpinum	—	1	—	—	2	2
Salix reticulata	—	—	—	×	—	1
Anthoxanthum odoratum	—	—	—	×	—	1
Cerastium alpinum	3	—	—	—	—	1
Silene acaulis	—	2	—	—	—	1
Polygonum viviparum	—	3	—	—	—	1
Saxifraga punctata	—	1	—	—	—	1
Saussurea alpina	—	×	—	—	—	1
Alchemilla acutidens	—	×	—	—	—	1
Cortusa Matthioli	—	2	—	—	—	1
Lycopodium selago	—	2	—	—	—	1
Deschampsia caespitosa	—	—	—	—	4	1
Ranunculus frigidus	—	—	—	—	4—5	1
Saxifraga hieracifolia	—	—	—	—	4	1
Pedicularis versicolor	—	—	—	—	2	1
Potentilla alpestris	—	—	—	—	×	1
Cassiope hypnoides	—	—	5	—	—	1
Sedum quadrifidum	—	—	3-2	—	—	1
Rumex arcticus	—	—	3	—	—	1
Festuca ovina	—	—	2	—	—	1
Salix sp.	—	—	×	—	—	1
Число видов	7	19	8	13	14	36

Названия мхов и лишайников	№№ описаний					Встречаемость
	1	2	3	4	5	
Hylocomium proliferum	×	—	—	—	×	
Cetraria sp.	—	—	4	—	2	
Polytrichum alpinum	3	—	—	×	—	
Cladonia silvatica	—	—	4	—	—	
„ *uncialis*	—	—	3—2	—	—	
Bartramia ithyphylla	—	—	—	×	—	
Rhacomitrium ramulosum	—	—	—	×	—	
Pleurozium Schreberi	2	—	—	—	—	
Rhytidium rugosum	2	—	—	—	—	
Dicranum spadiceum	×	—	—	—	—	
Drepanocladus sp.	—	—	—	—	×	
Aulacomnium turgidum	—	—	—	—	×	

Festuca rubra, *Poa alpina*, *Deschampsia caespitosa*, *Carex vaginata*. Разнотравье обильное (свыше 60 видов), пестроцветное, почти на $^2/_3$ состоит из долинных луговых видов. Необильную, но постоянную примесь дают убиквисты *Polygonum Bistorta*, *Anemone narcissiflora*. В нижнем ярусе постоянны *Viola biflora* и *Polygonum viviparum*. Довольно постоянна и иногда обильна примесь полукустарников вроде голубики, черники, водяники. В той или иной мере примешиваются непостоянные луговые виды: *Alchemilla acutidens*, *Campanula glomerata*, *Sanguisorba officinalis* *Rumex acetosa*, единичные: *Veratrum*, *Aconitum* и т. д. Из горных примешиваются *Saussurea alpina*, *Lagotis glauca*, *Potentilla alpestris*, *Linum perenne*, *Thalictrum alpinum*, *Dianthus repens*, *Silene tenuis*, *Pedicularis versicolor*, *Selaginella selaginoides*. Иногда встречается *Salix reticulata*. Вблизи субальпийского пояса примешиваются единичные кусты из *Salix lanata*, *S. glauca*, *S. phylicifolia* и *Juniperus nana*. Редко на выходах щебня попадаются некоторые каменистые виды, например *Silene acaulis*, *Minuartia verna*, *Sedum quadrifidum*. Мхи и лишайники выполняют промежутки в злаковой дернине. Чаще всего это *Hylocomium proliferum* и *Cetraria islandica*, *Pleurozium Schreberi*, *Aulacomnium turgidum*, *Dicranum fuscescens*, *D. scoparium*, *D. congestum*, *Polytrichum alpinum*, *Hylocomium pyrenaicum*, *Campthothecium trichoides*, *Lophozia barbata*, *Cladonia rangiferina*, *C. alpestris* и *Cl. silvatica*.

В высокогорной дернине флора беднее гл. обр. насчет ряда луговых видов, но существенной разницы, при нашем малом материале, во флоре площадок высокогорной тундры не ощущается. В нижних частях альпийского пояса в лугово-моховой тундре можно встретить заросли ивняков из *Salix lanata*, *S. glauca*, *S. phylicifolia*.

Обширные площади ивняков наблюдались по перевалу Шарпу на Денежкином Камне, но остались неописанными.

На перевале между сопками Гаревыми Тылай-Конжаковско-Серебрянского хребта на рыжем влажном суглинке значительной толщины, верхние 30—25 *см* которого окрашены гумусом в темнобурый цвет, наблюдаем трехярусное сообщество. Верхний ярус в 40 *см* высотой дает *Salix lanata*, которая по участку расположена пятнами в 2—5 *м* в поперечнике. На земле дернина из злаков и осок, промежутки которой выполнены мхами *Hylocomium proliferum* 4—5, *Aulacomnium turgidum* 4, *Drepanocladus* sp. 4, *Camptothecium trichoides* 3. Злаковоосоковая дернина сложена из *Carex rigida* 5, *C. umbrosa* 5, *Festuca ovina* 4—5, *Deschampsia caespitosa* 4. Разнотравный ярус состоит из *Lagotis glauca* 5, *Anemone narcissiflora* 4, *Polygonum Bistorta* 3—4, *P. viviparum* 4, *Pachypleurum alpinum* 3—4, *Ranunculus propinquus* 3, *Myosotis alpestris* 3, *Viola biflora* 3, *Lloydia serotina* 3, *Lycopodium selago* 2, *Sedum Rhodiola* 2, *Senecio campestris* 2, *Allium Schoenoprasum*. По дернине стелются ивы *Salix arctica* 3, *Salix reticulata* 2.

На полярном Урале в местах скопления толстых пластов мелкозема и снега растут альпийские луга, имеющие сходство с нашей дерновинной тундрой, но с преобладанием лишайников в ковре споровых.

Примеры описаний лугово-моховой тундры. Список растений см. табл. 4.

1. Южный склон Конжаковского Камня. Лужайки с *Anthoxanthum* на пятнах мелкозема в 20 *см* толщиной. Высота около 1 000 *м*.

2. Там же. Ниже по склону. Высота около 950 *м*. Злаковый луг с вейником, ивой и березой.

3. Там же. Ниже по склону. Луг.

4. Северный склон Конжаковского Камня. Пятна злаково-разнотравного луга от 4—6 *м* в поперечнике. Высота около 950 *м*.

5. Югозападный склон Ёвской сопки. Обширные пятна луга на мелкоземе в 5—15 *см* толщиной. Высота 1 000 *м*.

6. Денежкин Камень. Восточный склон. Лужайки около ключа. Высота 1 200 *м*.

7. Восточный склон сопки Гаревой. На мелкоземе в 40 *см*. Высота 1 300 *м*.

Моховая горная тундра

На неподвижном слое мелкозема толщиной от 5—7 до 30—40 *см*, умеренно увлажненном, наблюдается сильное развитие моховых покровов, в которые включены необильные, приземистые расставленные экземпляры разнотравья, осок и некоторых злаков. Так как видовой состав травостоя близок к таковому в дерновинных тундрах, а растения угнетены и расставлены, то можно предположить, что моховая тундра образуется на месте дерновинной по мере дряхления последней.

Моховые тундры дают пожалуй наибольшую площадь горных тундр. Они располагаются малыми и большими пятнами среди россыпей по перевалам, по отлогим участкам склонов и на плато горных вершин.

Флора 11 описаний моховой тундры состоит из 61 вида. На 64% эта флора горная. Вместе с разнотравной это наиболее горная тундра. Четыре

ТАБЛИЦА 4

Названия растений	№№ описаний							Встречаемость		
	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Низког.	Высоког.
Anemone narcissiflora	4—3	2	2	—	3	4—5	4	6	4	2
Pachypleurum alpinum	2	1	3	—	2	3	3	6	4	2
Polygonum Bistorta	3	3b	4	4	3	—	3 -4	6	5	1
Viola biflora	3	4	4	—	2—3	3—4	4	6	4	2
Polygonum viviparum	2—1	3	—	3	3—4	2	—	5	4	1
Vaccinium uliginosum	4	4	4	3	—	3	—	5	4	1
Festuca ovina	2	3—4	—	3	—	2	2	5	3	2
Carex vaginata	2—1	2	—	—	2—1	3 - 4	—	4	3	1
„ *umbrosa*	3	4	—	—	—	4	2	4	2	2
„ *rigida*	2	2	—	4—5	—	—	1	4	3	1
Vaccinium Myrtillus	4	3—4	×	—	—	—	3	4	3	1
Salix reticulata	3	×	—	3	—	3	—	4	3	1
Solidago virga aurea	×	2	1	—	—	—	3	4	3	1
Veratrum Lobelianum	2	1	2	—	—	1	—	4	3	1
Saussurea alpina	2	1	1	—	1—2	—	—	4	4	—
Alchemilla acutidens	3	4	4	—	—	—	4	4	3	1
Selaginella selaginoides	3	3	2	—	—	—	×	4	3	1
Anthoxanthum odoratum	4	4	—	—	—	—	4	3	2	1
Deschampsia flexuosa	3	—	×	2	—	—	—	3	3	—
Festuca rubra v. *arenaria*	—	3	—	×	—	—	3	3	2	1
Empetrum nigrum	4	3	—	—	—	4	—	3	2	1
Campanula glomerata	3	3	4	—	—	—	—	3	3	—
Sanguisorba officinalis	—	4	2	—	2	—	—	3	3	—
Lagotis glauca	3	1	—	3—4	—	—	—	3	3	—
Potentilla alpestris	—	1	—	—	2	—	2	3	2	1
Linum perenne	—	—	—	—	×	2	2	3	1	2
Poa pratensis	—	—	—	3—4	2	—	—	2	2	—
Poa alpina	—	—	×	—	—	—	1	2	1	1
Luzula multiflora	2	—	—	—	—	—	3	2	1	1
Calamagrostis lanceolata	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—
Juncus frigidus	1	—	—	—	—	—	×	2	1	1
Vaccinium Vitis Idaea	×	2	—	—	—	—	—	2	2	—
Aconitum excelsum	×	—	2	—	—	—	—	2	2	—
Hieracium diaphanoides	3	—	1	—	—	—	—	2	2	—
Leguminosae	2—3	—	—	—	×	—	—	2	2	—
Geranium silvaticum	—	1	3	—	—	—	—	2	2	—

Названия растений	№№ описаний							Встречаемость		
	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Низког.	Высоког.
Coeloglossum viride	3	2	—	—	—	—	—	2	2	1
Crepis chrysantha	2	—	1	—	—	—	—	2	2	—
Cortusa Matthioli	—	1	—	—	×	—	—	2	2	—
Campanula rotundifolia	—	×	—	—	2	—	—	2	2	—
Senecio campestris	—	—	1	2	—	—	—	2	2	—
Rumex acetosa	—	—	2	3-2	—	—	—	2	2	—
Sedum Rhodiola	—	×	—	—	—	—	3	2	1	1
Thalictrum alpinum	—	—	—	—	3	2	—	2	1	1
Sedum sp.	—	2	3	—	—	—	—	2	2	—
Betula sp.	1	1	—	—	—	—	—	2	2	—
Juniperus nana	2	×	—	—	—	—	—	2	2	—
Calamagrostis lapponica	—	6	—	—	—	—	—	1	1	—
Deschampsia caespitosa	—	—	3	—	—	—	—	1	1	—
Luzula frigida	—	3	—	—	—	—	—	1	1	—
Dianthus superbus	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—
Atragene sibirica	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—
Trollius europaeus	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—
Allium Schoenoprasum	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—
Silene acaulis	—	—	—	—	—	3	—	1	—	1
Myosotis alpestris	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—
Dianthus repens	—	—	—	×	—	—	—	1	1	—
Silene repens	—	—	—	—	×	—	—	1	1	—
„ *tenuis*	—	—	—	—	×	—	—	1	1	—
Minuartia verna	—	—	—	2	—	—	—	1	1	—
Lloydia serotina	—	—	×	—	—	—	—	1	1	—
Saxifraga Hirculus	—	—	—	4	—	—	—	1	1	—
Pyrola sp.	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—
Pedicularis versicolor	—	—	—	—	—	2	—	1	—	1
Ranunculus propinquus	—	—	—	—	—	—	3	1	—	1
Ranunculus sp.	—	—	×	—	—	—	—	1	1	—
Galium boreale	—	2	—	—	—	—	—	1	1	—
Pleurospermum uralense	2	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Valeriana wolgensis	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—
Antennaria dioica	—	—	—	—	—	2	—	1	—	1
Equisetum pratense	—	—	—	—	2	—	—	1	1	—
Sedum quadrifidum	—	—	—	—	×	—	—	1	1	—
Gentiana barbata	—	—	—	—	2	—	—	1	1	—
Cruciferae	—	—	—	2	—	—	—	1	1	—

Названия растений	№№ описаний							Встречаемость		
	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Низког.	Высоког.
Betula nana	—	—	—	3	—	—	—	1	1	—
Salix glauca	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Dryas octopetala	—	—	—	—	—	3	—	1	—	1
Salix lanata	—	×	—	—	—	—	—	1	1	—
„ *phylicifolia*	1	×	—	—	—	—	—	2	2	—
Число видов	34	43	27	18	20	17	20	80	75	31

Названия мхов и лишайников	№№ описаний						
	1	2	3	4	5	6	7
Hylocomium proliferum	3	—	×	×	—	—	4
Cetraria islandica	×	—	—	×	—	—	3
Pleurozium Schreberi	3	—	—	×	—	—	—
Aulacomnium turgidum	—	—	—	×	×	—	—
Drepanocladus sp.	—	—	×	—	—	—	3
Dicranum fuscescens	3	—	×	—	—	—	—
„ *scoparium*	3	—	—	—	—	—	—
„ *congestum*	3	—	—	—	—	—	—
„ sp.	—	—	—	—	—	—	3—4
Polytrichum alpinum	×	—	—	—	—	—	—
Hylocomium pyrenaicum	—	—	×	—	—	—	—
Campthotecium trichoides	—	—	—	—	×	—	—
Lophozia barbata	—	—	—	×	—	—	—
Bryopogon sp.	—	—	—	—	—	—	4
Cladonia rangiferina	4	—	—	—	—	—	—
„ *alpestris*	3	—	—	—	—	—	—
„ *silvatica*	—	—	—	—	—	—	3

описания, сделанные на вершинах гор, выписаны отдельно, они дают более обедненную флору в 30 видов. Это видно из сравнения с 4 площадками низкогорной тундры, где например № 1—4 дают 41 вид, № 4—7 дают 50 видов. В среднем на площадку 17 видов.

Флористический состав высокогорных описаний очень сходен, о чем говорят: малая дисперсия (к/д = 1,8) и доля констант, равная половине флоры.

Прочая тундра дает умеренную дисперсию = 2,8 при 21 виде на площадку, и $^1/_4$ долю констант, т е. сравнительно небольшую разнородность зарегистрированного материала.

Мохово-лишайниковый покров тундры дает пласт от 2 до 5—7 *см* толщиной. Он насчитывает не менее 25 видов, среди которых преобладающую роль играет постоянно обильный *Hylocomium proliferum*. Многочисленны и постоянны дикранумы, дающие существенную примесь в покрове: *Dicranum scoparium*, *D. spadiceum*, *D. congectum*, *D. fuscescens* и др. Нередок *Polytrichum alpinum*, иногда встречаются куртинки *Rhytidium rugosum*, *Hylocomium triquetrum*, *Ptilidium ciliare*, *Rhacomitrium hypnoides*, *Pleurozium Schreberi*, в более влажных участках *Aulacomnium urgidum*. В зеленый моховой ковер кое-где вкраплены лишайники, из которых чаще всего встречаются *Cetraria islandica*, *C. cucullata*, *Cladonia alpestris*, *Cladonia silvatica* и *Cl. rangiferina*. В высокогорной тундре часто примесь мелких кладоний, *Thamnolia vermicularis*, иногда *Cetraria nivalis*, чаще *Polytrichum alpinum* и *Rhacomitrium hypnoides*.

Травяной ярус не высок и не закрывает мха. Он постоянно сложен из следующих видов: довольно многочисленной *Carex rigida*, тоненьких стеблей *Lloydia serotina*, редких дернин *Festuca ovina*. Группы разнотравия дают физиономию тундре: *Anemone narcissiflora*, *Polygonum Bistorta*, *Myosotis alpestris*, *Saussurea alpina*, *Pedicularis versicolor*. Менее постоянны: *Polygonum viviparum*, *Sedum Rhodiola*, *Salix arctica*, *Lagotis glauca*, *Potentilla alpestris*, *Senecio campestris*, *Thalictrum alpinum*, *Eritrichium villosum*, *Salix reticulata*. Остальные виды дают встречаемость менее 50%, из них чаще встречаются *Saxifraga Hirculus*, *Viola biflora*, *Pachypleurum alpinum*, *Dryas octopetala*. Только в моховой тундре отмечены *Valeriana capitata* и *Senecio resedaefolius*. Долинные виды флоры моховой тундры наименее постоянны и не обильны.

Высокогорные площадки моховой тундры, имея тот же состав постоянных компонентов, приобретают еще *Ranunculus frigidus*, *Ran. propinquus* и обедняются гл. обр. насчет случайных видов.

Максимум встречаемости в моховой тундре испытывают *Eritrichium villosum* и *Myosotis alpestris*. Менее эффектна приуроченность для *Salix arctica*, *Saussurea alpina*, *Senecio campestris*, *Sedum Rhodiola*, *Thalictrum alpinum*, *Lloydia serotina*, *Pedicularis versicolor*, *Ranunculus frigidus*, *Luzula multiflora* v. *alpestris*.

По сравнению с лугово-моховой дерновинной тундрой здесь выпадает дернина злаков, прибавляется ряд горных корневищных и шпалерных видов, как напр.: *Salix arctica*, *Cerastium alpinum*, *Eritrichium villosum*, *Valeriana capitata*, *Androsace Chamaejasme*, обильнее *Carex rigida*, *Saussurea alpina*, *Sedum Rhodiola*, *Thalictrum alpinum* и *Lloydia serotina*. Горное разнотравие, дающее фон в дерновинной тундре, остается в том же виде или редеет. Выпадает луговое разнотравье.

Полярная моховая тундра, описываемая Городковым на Большом Урале, близка к нашей, но составлена из большого количества влаголюбивых видов. Эти высокогорные моховые тундры скорее могут быть приравнены к нашей мелкодерновинной или мохово-лишайниковой тундрам.

Примеры моховой тундры. Список растений приводится в таблице 5.

1. Восточный склон Тылая. Высота 1200 *м*. Пятна моховой тундры.
2. Там же.
3. Там же, выше по склону. Суше. Высота 1250 *м*.
4. Северный склон Тылая против прииска Ёва. Площадки моховой тундры среди россыпей. Высота 1100 *м*.
5. Югозападный склон Тылая. Высота 1 200 *м*.
6. Южный склон Тылая. Высота около 1 200 *м*.
7. Северный склон Серебрянского хребта. Редкие участки моховой тундры среди россыпей. Мелкозем 10—15 *см*. Высота 1000 *м*.
8. Вершина Тылая. Высота 1500 *м*. Пятна на мелкоземе в 5—7 *см*.
9. Там же.
10. Там же.
11. Вершина Косьвинского Камня. Высота 1470 *м*.

Болотистая моховая тундра

Изредка на увлажненных участках перевалов, питающих верховья горных водотеков, наблюдаем болотистые моховые тундры, довольно разнообразные по составу растительности. Ближе всего к вышеописанной моховой тундре подходит болотистая тундра, расположенная на Ёвском перевале, к северо-востоку от бараков прииска Ёва.

Здесь на обширном отлогом, плоском участке северного склона, на увлажненном темнокоричневом мелкоземе, толщиною в 20—30 *см*, густой ковер мхов с ярусом пушицы и разнотравья. Пушица — характерное растение для болотистых тундр.

Моховой ковер описываемого участка состоял из *Aulacomnium turgidum* с вкраплением пятен *Hylocomium proliferum*, *Dicranum scoparium*, *D. fuscescens*, *Camptothecium trichoides*. Кое-где встречались куртинки *Peltigera*, *Cetraria cucullata* и *Cetr.* sp. Травяной ярус, не закрывая мха, образуют *Eriophorum angustifolium* 5—4, *Carex rigida* 4, *Polygonum Bistorta* 2, *P. viviparum* 4, *Valeriana capitata* 2—3, *Festuca ovina* 2—3, *Rumex arcticus* 3, *Poa pratensis* 2, *Koeleria asiatica* 2—1, *Lagotis glauca* 4, *Saxifraga Hirculus* 4, *Anemone narcissiflora* 3, *Ranunculus frigidus* 2, *Senecio resedaefolius* 2—3, *Rumex arifolius* 2, *Pachypleurum alpinum* 2, *Pedicularis versicolor* 2—3. Внизу по мху стелются *Salix arctica* 4, *Betula nana* 2, *Dryas octopetala* 3, *Silene acaulis* 3, *Thalictrum alpinum* 4, *Saussurea alpina* 4, *Senecio resedaefolius* 4—3, *Sanguisorba officinalis* 2, *Carex capillaris* 2, *Arabis septentrionalis* 1, *Minuartia* sp. 2.

Там же ближе к баракам участок болотистой тундры, перерезанный на островки руслами ручейков. На островках фон из *Drepanocladus* sp. и подушки *Aulacomnium turgidum* 3. Травостой из *Carex rigida* 5, *Salix arctica* 4, *Pedicularis versicolor* 3—4, *Poa alpina* 3—4, *Carex saxatilis* 2, *Saxifraga Hirculus* 3, *Sanguisorba officinalis* 2, *Thalictrum alpinum* 2—3, *Polygonum Bistorta* 2, *Pol. viviparum* 3, *Cerastium alpinum* 3, *Lagotis glauca* 2, *Senecio resedaefolius* 2, *Koeleria asiatica* 2, *Festuca ovina* (угнетенные куртинки). От моховой тундры это сообщество отличается моховым ковром и присутствием *Carex saxatilis* L. Тут же у выхода грунтовых вод и начала маленьких русел заросли пушицы, осоки и *Arctagrostis*. Субстрат — темнобурый торф на 30 *см*. Травяной ярус в 30 — 40 *см* высотой составляют *Eriophorum angustifolium* 5 — 6, *Carex saxatilis* 5, *C. rigida* 4, *Arctagrostis latifolia* 4, *Rumex arcticus* 3, *Saxifraga Hirculus* 4. Между трав пятнами дернины двух видов мхов.

На Денежкином Камне, на перевале у р. Сухого Шарпа, участки моховой болотистой тундры на торфянистом грунте, с лужицами воды. Состав мхов: *Aulacomnium turgidum* 4, *Pleurozium Schreberi* 4, *Dicranum* sp. 3, изредка другие мхи. Подушечки *Sphagnum Warnstorfii* 4 — 3. Травяной покров: *Carex rigida* 5, *Thalictrum alpinum* 4, *Eriophorum vaginatum* 3 — 4, *Pedicularis versicolor* 3, *Lagotis glauca* 3, *Polygonum viviparum* 2, *Saxifraga hieracifolia* 1, *Vaccinium uliginosum* 2, *Festuca ovina*, единично тощие угнетенные стебли *Saxifraga Hirculus*. Стелется *Salix reticulata* 5, и растет маленький кустик *Salix lanata*.

На Ёвском перевале Конжаковского Камня на высоте 1000 *м* встречаем моховое болото с пятнами сфагнума на пласте торфа в 50 — 70 *см* толщиной. Оно занимает обширную площадь в несколько сот квадратных метров, переходя по краям при утончении торфяного пласта в моховые болотистые тундры, подобные первой из вышеописанных болотистых тундр. Рельеф плоский с слабым уклоном на север. Микрорельеф ямчатый от моховых бугров. Местами встречаются полузаросшие камни. Высота бугров 15 — 20 *см*. Попадаются ямы с водой глубиной на 50 — 70 *см*, вырытые для разведок на платину.

Субстрат — торф мощностью в 50 *см*, на пухлом суглинистом темнозеленом щебнистом, сыроватом продукте разрушения коренной породы, ниже — зеленосерая горная порода. Торф до глубины 22 *см* темноокрашенный плотный войлочный. В верхних 8 — 10 *см* пятна грубого пушицевого торфа, ниже — пятна сфагнового. На глубине 10 — 13 *см* темнорыжая узкая в 1 *см* прослойка. Ниже ее плотный войлок мелких корней. Ниже 14-ти *см* бурый войлок из остатков корней, ниже темноокрашенный землистый торф толщиною в 4 *см*.

Моховые бугорки состоят из смеси *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium proliferum*, *Dicranum congestum*, *D. elongatum*. К ним примешиваются *Pleurozium Schreberi*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum Warnstorfii*, *Cetraria islandica*, *C. cucullata*, *Cladonia alpestris*, единично дернинки *Rhacomitrium*. В ямках, поперечник которых 10 — 30 *см*, растут *Drepanocladus intermedius*, *Dr. uncinatus*, *Camptothecium trichoides*. Изредка густые дернинки *Sphagnum Warnstorfii* v. *virescens*, *Aulacomnium turgidum* и *Polytrichum strictum*.

На кочках растут осока, пушица и *Betula nana*. *Eriophorum vaginatum* местами дает сомкнутые дернинки. Генеративных стеблей ее мало. *Carex rigida* в большом количестве (4 — 5) вегетативная и в плодах. Оба

ТАБЛИЦА 5

Названия растений	№№ описаний 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Встречаемость Σ	Низ-ког.	Высо-ког.
Carex rigida	4—5	5—6	4	4—5	4	4	2	4	×	3	×	11	7	4
Anemone narcissiflora	3	2	3	×	3	3	3	3	×	3	3	11	7	4
Polygonum Bistorta	3	3	3	1	3	—	3	3	3	3	×	10	6	4
Lloydia serotina	×	3	4	—	4	4	—	4	4—5	4	—	8	5	3
Myosotis alpestris	3	4	—	2	3	—	—	2	×	5—4	×	8	4	4
Saussurea alpina	2	2	—	2	2	3	—	2	×	4	×	9	5	4
Festuca ovina	2	2	3	1	—	4	3	3	—	—	×	8	6	2
Polygonum viviparum	4	3—4	3	3	2	2	—	—	—	—	×	8	5	3
Pedicularis versicolor	4	5	—	4	4—3	2	—	2	×	—	×	8	5	3
Sedum Rhodiola	—	2	3	—	2	—	—	2	×	2	—	6	3	3
Salix arctica	×	5—6	3—2	—	—	4	—	3	—	2	—	6	4	2
Lagotis glauca	3—4	4—3	2	3	—	2	—	—	—	—	×	6	5	1
Ranunculus frigidus	2	—	—	—	—	—	—	3	1	4	×	5	1	4
» propinquus	—	—	—	—	×	—	2	3	×	5	—	5	2	3
Cerastium alpinum	3	—	—	1	1	—	—	—	4	4	×	5	2	3
Potentilla alpestris	—	—	—	—	4	3	—	2	4—2	—	×	5	2	3
Senecio campestris	2	—	—	—	1	1	—	—	1	—	×	5	3	2
Thalictrum alpinum	4	4	3—2	3	—	—	—	—	—	—	×	5	4	1
Eritrichium villosum	×	3	—	—	3—4	—	—	—	2	—	×	5	3	2
Salix reticulata	×	—	×	4	5	—	—	—	×	—	—	5	4	1

Saxifraga Hirculus	3	3	—	1	1	—	—	—	—	—	—	4	4	—
Viola biflora	3—2	—	—	—	1	5	—	—	2	—	—	4	3	1
Luzula multiflora	×	—	3	—	—	2	×	—	—	—	—	4	4	—
Lycopodium Selago	—	—	3	—	—	—	2	2	—	×	—	4	2	2
Valeriana capitata	—	—	—	1	1	2	—	—	—	3—2	—	4	3	1
Pachypleurum alpinum	2	—	3	—	—	2	—	—	—	—	—	3	3	—
Androsace Chamaejasme.	×	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	3	3	—
Vaccinium Vitis idaea	—	—	—	—	—	4	3	—	1	—	—	3	2	1
Dryas octopetala	—	3	—	4	—	5	—	—	—	—	—	3	3	—
Poa pratensis	—	—	—	—	—	—	—	4	×	×	—	3	—	3
Silene acaulis	—	—	×	1	—	—	—	—	×	—	—	3	2	1
Alchemilla acutidens	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	×	2	1	1
Sanguisorba officinalis	—	—	—	—	—	1	—	—	×	—	—	2	1	1
Deschampsia caespitosa.	3	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—
Senecio resedaefolius	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—
Vaccinium uliginosum	3	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	2	2	—
Empetrum nigrum	—	—	—	—	—	4	3	—	—	—	—	2	2	—
Crepis chrysantha	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	2	2	—
Saxifraga punctata	—	—	×	—	2	—	—	—	—	—	—	2	2	—
Carex vaginata	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	1	—
Selaginella selaginoides.	3	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	2	2	—
Bromus sibiricus	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	1	1	—
Rumex acetosa	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—
Allium Schoenoprasum	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—

Названия растений	№№ описаний 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Встречаемость Σ	Низ-ког.	Высо-ког.
Anthoxanthum odoratum	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—
Sibbaldia procumbens	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	1	1	—
Betula nana	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Vaccinium Myrtillus	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	1	—
Salix polaris	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Saxifraga hieracifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	1	—	1
Carex umbrosa	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	1	1	—
Poa alpina	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	1
Carex rupestris	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	1	1	—
„ *capillaris*	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Chrysosplenium alternifolium	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Juncus trifidus	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	1	1	—
Campanula rotundifolia	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—
Lychnis apetala	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Sedum quadrifidum	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—
Salix lanata	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
„ sp.	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	1	1	—
Число видов	29	18	18	19	22	29	14	16	21	14	16	61	58	30

Названия мхов и лишайников														
Hylocomium proliferum	×	×	5	4	6	6	—	5—6	5—6	5—6	6	10	6	4
Dicranum spadiceum	—	—	—	—	×	—	×	—	—	—	—	2	2	—
„ sp.	×	—	3	3	1	×	5	3	—	—	3—4	8	6	2
„ *scoparium*	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	1	1	—
„ *congestum*	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	1	1	—
„ *fuscescens*	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	1	1	—
Cetraria islandica	—	×	3—4	3	2	2	—	4	—	2	2—3	8	5	3
„ *cucullata*	—	×	2	3	—	2—3	—	4	×	—	—	6	4	2
Cladonia alpestris	—	×	4	3	—	2—3	×	4	—	—	—	6	5	1
„ *silvatica*	—	×	3	—	2	2—3	×	—	—	—	—	5	5	—
Polytrichum alpinum	—	—	3	—	—	—	5	×	×	—	×	5	2	3
Rhacomitrium hypnoides	—	—	—	—	—	×	—	×	×	—	—	3	1	2
Pleurozium Schreberi	—	—	—	—	—	—	2	×	1	—	—	3	1	2
Rhytidium rugosum	—	—	—	5	2	—	—	—	×	—	—	3	2	1
Cladonia rangiferina	—	—	—	3	2	2	—	—	—	—	—	3	3	—
Hylocomium triquetrum	3	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—
Cladonia sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	2	—	2
Aulacomnium turgidum	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Hylocomium pyrenaicum	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1
Polytrichum piliferum	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	1	1	—
Drepanocladus sp.	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Ptilidium ciliare	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	1	1	—
Campthothecium trichoides	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Thuidium abietinum	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—

растения дают сизоватый приземистый ярус в 15 — 18 *см* высотой. Ниже по мху стелются *Betula nana* 5, *Vaccinium uliginosum* 4, *Salix reticulata* 4, *Cerastium alpinum* 4.

Прочие растения далеко расставлены отдельными кустиками с прогалами в 5 — 20 *см.* В ярусе осок: *Saxifraga Hirculus* 3, *Pedicularis versicolor* 3 — 4, *Festuca ovina* 1, *Senecio campestris*, *Juncus triglumis*, *Rumex arifolius*, а ниже его *Polygonum viviparum* 3, *Salix arctica*, *Lloydia serotina.*

В других участках болота зарегистрированы еще *Eriophorum angustifolium*, *Er. Scheuchzeri*, *Arctagrostis latifolia*, *Rumex arcticus*, *Empetrum nigrum*, *Thalictrum alpinum* и *Valeriana capitata.* По краям болота лугоподобная моховая тундра с большими группами крупных *Polygonum Bistorta* с злаками. Пятна ее выдаются и среди болота, на более дренированных участках бугров высотою в 30 — 35 *см.*

По краям ям с водой густые подушки черного *Campylium polygamum*, *Calliergon sarmentosum* и видов *Drepanocladus.*

Эта растительность чрезвычайно близка к кустарниковым кочкарникам с *Eriophorum vaginatum*, которые описывает на Большом Урале Городков. Разница в отсутствии стоячих ив.

На перевале Семичеловечного Камня описано подобное кочковатое болотце с пятнами *Sphagnum fuscum*, *S. acutifolium*, *S. parvifolium* и *S. balticum.*

Моховая тундра с хвойными стланиками и ивами

В нижних частях альпийского пояса моховая тундра получает ярус полярных ив и хвойные стланики. Так напр. по южному склону Конжаковского хребта выше полосы березового криволесья ивняки и хвойные стланики произрастали среди моховой тундры, чередующейся с полосами обнаженных мелких камней — временных русел (рис. 3).

На мелкоземе слой мха в 5 — 6 *см* толщиной, который состоял из *Hylocomium proliferum* с примесями. Тут были пятна *Pleurozium Schreberi*, *Ptilium crista castrensis*, куртинки *Cladonia alpestris*, *Cl. silvatica*, редкий *Drepanocladus uncinatus*, единичные *Hylocomium pyrenaicum* и *Ptilidium ciliare*, а около обломков камней *Rhytidium rugosum* и *Dicranum congestum.*

Мох пронизан стебельками *Carex rigida* 5 — 6 и необильными кустиками *Festuca ovina* 4. Местами наблюдались *Carex umbrosa*, *C. capillaris.* Довольно многочисленные полукустарники, свойственные лишайниковой тундре, давали низенький ярус: *Vaccinium uliginosum* 4, *V. Myrtillus* 3, *Vacc. vitis idaea*, *Empetrum nigrum* 4, *Betula nana* 5. Горное и долинное разнотравье немногочисленными расставленными стеблями не создавало особого яруса: *Polygonum Bistorta* 3 — 4, *Luzula campestris* 3, *Campanula glomerata* 3, *Dianthus superbus* 2, *Anemone narcissiflora* 3, *Lagotis glauca* 3, *Alchemilla* sp. 2, *Pachypleurum alpinum* 2, *Saussurea alpina* 3, *Polygonum viviparum* 3, *Thalictrum alpinum* 2, *Sanguisorba officinalis* 3, *Campanula rotundifolia*, *Crepis chrysantha*, *Cerastium alpinum* 3 — 2, *Luzula multiflora* v. *alpestris.*

Из древесных пород встречались: ивы густыми пятнами до 60—70 *см* высотой: *Salix glauca* 4, *Sphylicifolia* 4, *S. lanata* 2—3. Редкая *Betula tortuosa* высотою до 1 *м,* с диаметром ствола в 2 *см.* Хвойные стланики не густо. Единичный кедр высотою до 1 *м* с мертвыми верхними сучьями. Ползучая ель *Picea obovata* высотою в 40 *см,* ствол ее лежачий; растут только южные ветви, а северные и верхние отмерли. Изредка *Juniperus nana* высотою в 30 *см.* Пихта *Abies sibirica* 110-летнего возраста; нижний метр ствола лежит на земле, диаметр его у комля 17 *см,* верхние 2 *м* приподымаются на 1 *м* над землей; 20 *см* верхушки ствола отмерли. Те же формы роста и у елей.

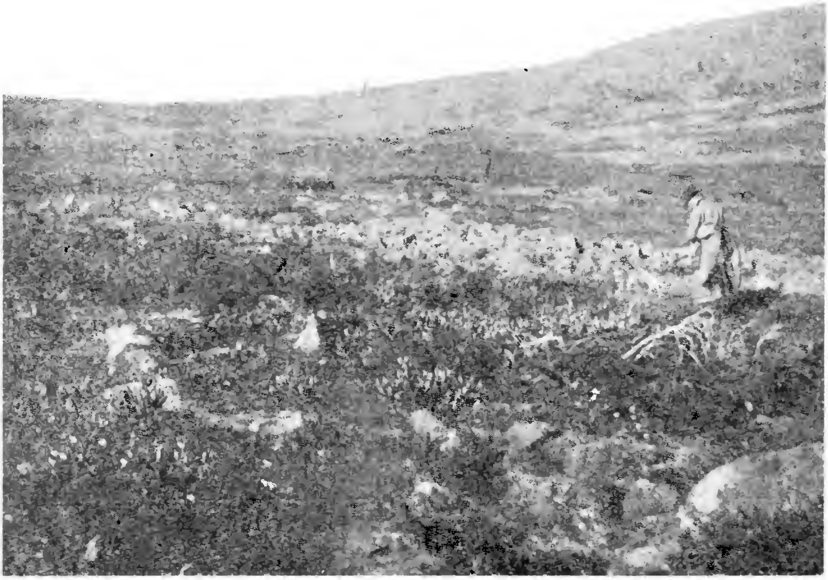


Рис. 3. Хвойные стланики и ивняки по южному склону Тылай-Конжаковского хребта. (Фот. З. Н. Смирновой).

Для полноты картины горных тундр небезынтересно обрисовать еще некоторые редкие виды тундр или промежуточные между вышеописанными, а именно: мохово-лишайниковую и из дерновинных — сухую мелко-дерновинную и осоково-кобрезиевую.

Мохово-лишайниковая тундра

Мохово-лишайниковая тундра очень распространена и являет признаки промежуточного характера между моховой и лишайниковой. Она располагается большею частью небольшими пятнами среди россыпей во всех частях альпийского пояса, на тонком пласте умеренно увлажненного мелкозема. Поперечник пятен достигает иногда до 10—15 *м,* а длина вниз по склону на несколько десятков метров.

Флора тундры горных вершин обеднена составом. На 9 площадках мохово-лишайниковой тундры насчитывается 57 видов, а на 5 площадках низкогорной 52 вида. Здесь 72% горных видов.

Состав травяного яруса разнороден. Наблюдается сочетание видов моховой, лишайниковой, отчасти каменистой тундры.

Состав описаний неоднороден, общая дисперсия очень большая к/д = 4,2. Для собственно мохово-лишайниковой тундры более умеренная к/д = 2,9. О разнородности взятого состава тундры говорит и малая флора констант, которая для всей тундры равна $^1/_{11}$, а для низкогорной $^1/_6$ состава флоры. Эта разнородность состава дает намек на источники образования мохово-лишайниковой тундры. Скорее всего это—каменистая и разнотравная тундры.

Состав флоры на отдельных площадках не велик, в среднем по 18 видов, а в высокогорной по 8 видов. Травянистый ярус не густ. Растения одиночные, приземистые и расставленные.

Постоянна прежде всего серия убиквистов: *Polygonum Bistorta, Anemone narcissiflora* и *Carex rigida.* Присутствуют некоторые виды моховой тундры: *Lloydia serotina, Pachypleurum alpinum, Sedum Rhodiola, Salix reticulata, Lagotis glauca.* Более или менее постоянны некоторые элементы лишайниковой тундры: *Festuca ovina, Androsace Chamaejasme*, менее постоянны полукустарники и жесткозеленые растения лишайниковой тундры: *Vaccinium uliginosum, V. Myrtillus, Empetrum nigrum, Dryas, Arctous alpina.* Из флоры каменистой тундры встречаются *Silene acaulis, Saxifraga caespitosa, S. cernua, Minuartia, Sedum quadrifidum.* Остальные виды, отмеченные большею частью в одной из площадок и в малом числе экземпляров, все те же представители моховой, лишайниковой, каменистой и разнотравной тундр.

На границе с субальпийским поясом в эту тундру включаются ивняки, *Rosa acicularis*, кедровый и еловый стланик.

В высокогорной тундре реже встречались *Carex rigida*, отсутствовала *Festuca ovina*, чаще попадались некоторые каменистые виды, как напр. *Saxifraga caespitosa.* Но отчетливых индивидуальных признаков растительность высокогорной тундры не показала.

Мохово-лишайниковый покров тундры пышен и разнообразен. Местами он достигал 8—10 *см* в толщину. Здесь смесь мхов и лишайников с перевесом то в ту, то в другую сторону. Часто и много *Hylocomium proliferum.* В виде примесей *Rhytidium rugosum, Polytrichum alpinum, Dicranum* sp. и реже другие. В высокогорной тундре обилен *Rhacomitrium hypnoides.* Из лишайников постоянны *Cetraria islandica, Cladonia alpestris, Cl. silvatica* и ряд других кладоний, часто *Cetraria cucullata*, иногда *Cetraria nivalis, Alectoria ochroleuca* и другие.

Примеры мохово-лишайниковой тундры. Сводный список растений см. табл. 6.

1. Юго-западный склон Тылая. Высота 1400 *м.*
2. Косьвинский Камень.
3. Вершины Тылая. Южный склон. Высота 1300 *м.*

ТАБЛИЦА 6

Названия растений	№№ описаний									Встречаемость		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ	Низкогорн.	Высокогорн.
Polygonum Bistorta	3—4	2	3	3	—	—	×	×	×	7	4	3
Anemone narcissiflora	2	2	2	2	—	—	×	—	×	6	4	2
Lloydia serotina	3	—	3	4	2	×	—	×	—	6	4	2
Carex rigida	5	2	4	4	4	4	—	—	—	6	5	1
Festuca ovina	3	3	4	×	×	—	—	—	—	5	5	—
Pachypleurum alpinum	2	—	1	1	2	—	—	—	—	4	4	—
Vaccinium Vitis Idaea	2	2	—	4	—	×	—	—	—	4	3	1
Sedum Rhodiola	2	1	2	—	—	—	—	×	—	4	3	1
Cerastium alpinum	—	—	4	2	—	3	×	—	—	4	2	2
Sedum sp.	—	—	—	1	—	3	×	—	×	4	1	3
Salix reticulata	2	—	4	—	2	—	—	—	—	3	3	—
Lagotis glauca	3	—	—	—	3	—	×	—	—	3	2	1
Ranunculus frigidus	—	—	2	—	2	3	—	—	—	3	2	1
Viola biflora	1	—	—	×	—	—	1	—	—	3	2	1
Senecio campestris	—	—	—	—	2—1	×	×	—	—	3	1	2
Myosotis alpestris	—	—	1	—	—	3	×	—	—	3	1	2
Vaccinium uliginosum	—	5	—	2	—	—	—	—	—	2	2	—
Dryas octopetala	—	2	—	—	×	—	—	—	—	2	2	—
Polygonum viviparum	—	—	2	—	3	—	—	—	—	2	2	—
Silene acaulis	×	—	—	—	2	—	—	—	—	2	2	—
Juncus trifidus	×	—	—	4	—	—	—	—	—	2	2	—
Saxifraga caespitosa	—	—	—	—	—	—	—	×	×	2	—	2
Ranunculus propinquus	2	—	—	—	—	—	×	—	—	2	1	1
Potentilla alpestris	—	—	2	—	—	—	×	—	—	2	1	1
Androsace Chamaejasme	—	—	2	—	2	—	—	—	—	2	2	—
Lycopodium Selago	—	—	×	—	—	—	×	—	—	2	1	1
Eritrichium villosum	—	—	2	—	—	×	—	—	—	2	1	1
Saxifraga cernua	—	—	×	—	—	—	×	—	—	2	1	1
Dianthus repens	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Minuartia sp.	×	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Saxifraga punctata	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Senecio resedaefolius	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Pedicularis versicolor	—	—	—	—	3	—	—	—	—	1	1	—
Sedum quadrifidum	—	—	—	—	3	—	—	—	—	1	1	—
Arabis septentrionalis	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	1	—
Saxifraga hieracifolia	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	1	—
Arctous alpina	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—

Названия растений	№№ описаний									Встречаемость		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ	Низкогорн.	Высокогорн.
Vaccinium Myrtillus .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Empetrum nigrum . . .	—	4	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Salix arctica	6	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
„ *polaris*	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	1	—
Luzula spicata	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—
Koeleria asiatica . . .	—	—	—	3	—	—	—	—	—	1	1	—
Carex alpina	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Luzula spicata . . .	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Carex rupestris	—	—	—	—	3	—	—	—	—	1	1	—
Salix phylicifolia . . .	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
„ *lanata*	—	3	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
„ *glauca*	—	3	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Rosa acicularis	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Pinus cembra	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Picea obovata	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Valeriana capitata . .	—	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	1
Poa pratensis	—	—	—	—	—	—	—	3	—	1	—	1
„ *alpina*	—	—	—	—	—	—	—	—	×	1	—	1
Deschampsia caespitosa	—	—	—	—	—	—	—	×	—	1	—	1
Число видов . .	17	19	19	15	19	10	12	6	5	57	52	23
Мхи и лишайники.												
Hylocomium proliferum	6—5	5	5—6	×	—	×	×	—	×	7	4	3
Cetraria sp.	3	—	×	×	3	—	×	—	×	6	4	2
Rhytidium rugosum . .	1	—	×	—	2	—	×	—	×	5	3	2
Rhacomitrium hypnoides	2	—	—	—	—	×	×	×	×	5	1	4
Cetraria cucullata . . .	5—4	—	×	—	2	—	—	—	×	4	3	1
Polytrichum alpinum .	3	—	×	—	—	—	—	3	×	4	2	2
Dicranum sp.	—	—	×	—	×	—	×	—	—	4	2	2
„ *congestum* .	—	—	—	—	—	—	—	—	×			
Cladonia alpestris . . .	3	5—6	—	5	4	—	—	—	—	7	4	3
„ *silvatica* . . .	—	3	—	×	×	—	—	—	—			
„ *rangiferina* .	—	—	—	×	—	—	×	—	—			
„ sp.	—	—	—	—	—	×	—	3	—			
„ sp.	3	—	—	—	—	—	—	—	—			
Alectoria ochroleuca . .	—	—	—	—	4—5	—	—	—	—	1	1	—

Мхи и лишайники.	№№ описаний									Встречаемость		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ	Низкогорн.	Высокогорн.
Cetraria nivalis	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	1	—
Ptilidium ciliare . . .	—	2	—	—	—	—	—	—	×	1	1	1
Ptilium crista castrensis	—	2	—	—	×	—	—	—	—	1	1	—
Pleurozium Schreberi .	—	4	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—

4. Южный склон Тылая. Высота 1300 *м*.

5. Денежкин Камень. Малый перевал. Высота около 1300 *м*.

6. Вершина восточной сопки Тылая. Высота 1500 *м*. Мелкозем 2—3 *см*.

7. Там же.

8. Тылай. Вершина западной сопки. Высота 1500 *м*. Мелкозем 1 *см*.

9. Тылай.

Мелко-дерновинная тундра

Сухие участки мелкозема, толщиною в 2—5 *см*, заселяются дернинками сухой мелкодерновинной тундры, где дерн образован *Festuca ovina*, *Carex capillaris*, *C. rupestris*. Из злаков здесь может еще встречаться *Poa pratensis*. На подобных участках сделаны единичные находки *Carex pedata*. Разнотравие заключено в дернину в виде мелких приземистых растений, не образующих густых ярусов. Тут часто дернинки каменистых видов *Silene acaulis*, *Minuartia biflora*, *Arabis septentrionalis*, *Gypsophila uralensis*, *Scorzonera austriaca*, *Thymus serpyllum*, *Schivereckia podolica*. Тут же угнетенные стебли убиквистов *Polygonum Bistorta*, *Anemone narcissiflora*, *Carex rigida*. Кроме того некоторые виды моховой тундры, стелющиеся полукустарнички лишайниковой тундры, голубика, брусника, *Dryas octopetala*.

Мхи и лишайники в небольшом количестве выполняют промежутки между дернинками злаков и осок. Встречаются *Stereocaulon*, *Cladonia*, *Peltigera*, *Cetraria*, *Anomodon*, *Thuidium abietinum*, *Dicranum* sp. и др.

Примеры мелкодерновинной тундры. Список растений см. табл. 7.

1. Северный склон Конжаковского Камня, вдоль р. С. Ёва. Склон 40°. Высота 970 *м*.

2. Южный склон Ёвской сопки. Пятна мелкозема среди россыпей. Высота 1 100 *м*.

Мелкодерновинная тундра, расположенная на плато небольших перевалов, часто бывает пятнистой. Пятна не многочисленны, размеры их от 20 до 50 *см*. Толщина суглинка не велика — от 1 до 2 *см*. Трещиноватости в пятнах не наблюдалось. Растительностью они почти не покрываются. За отсутствием специального анализа пятен, вопрос о их происхождении остался не выясненным.

ТАБЛИЦА 7.

Названия растений	№№ описаний		Названия растений	№№ описаний	
	1	2		1	2
Festuca ovina	4	4	*Silene tenuis*	—	×
Vaccinium uliginosum	4	4	*Gypsophila uralensis*	—	×
„ *Vitis Idaea*	3—4	3	*Scorzonera austriaca*	—	2
Silene acaulis	4	—	*Thymus serpyllum*	—	2
Carex capillaris	4	—	*Dryas octopetala*	—	3—4
Lagotis glauca	3—4	—	*Arctous alpina*	—	2
Pedicularis versicolor	3	—	*Carex rupestris*	—	3—4
Pachypleurum alpinum	3	—	*Lychnis apetala*	—	×
Selaginella selaginoides	3	—	*Schiverechia podolica*	—	×
Minuartia biflora	3	—			
Sedum Rhodiola	3	—	Число видов	24	14
Sanguisorba officinalis	3	—			
Polygonum Bistorta	3	—	Названия мхов и лишайников.		
Parnassia palustris	2	—			
Arabis septentrionalis	2	—	*Dicranum* sp.	×	3
Thalictrum alpinum	2	—	*Drepanocladus* sp.	×	2
Rumex sp.	2	—	*Cetraria islandica*	×	×
Polygonum viviparum	×	—	*Stereocaulon* sp.	×	—
Poa pratensis	×	—	*Cladonia* sp.	×	—
Cerastium alpinum	×	—	*Peltigera* sp.	×	—
Carex rigida	×	—	*Cladonia silvatica*	—	×
Juncus triglumis	×	—	„ *rangiferina*	—	×
Anemone narcissiflora	×	—	„ *alpestris*	—	×
Allium Schoenoprasum	×	—	*Anomodon* sp.	—	×
Linum perenne	—	×	*Thuidium abietinum*	—	2
Silene repens	—	×	*Cetraria cucullata*	—	×

Л. Н. Тюлина, обнаружившая пятнистую тундру на Иремели, объясняет ее происхождение мерзлотой. Эрозия глинистых пятен превращает их в дальнейшем в каменистые ямы, и весь процесс образования и деградации пятнистой тундры приводит к планации горной тундры, образованию террас, что по ее мнению связано с холодными климатическими периодами, способствующими образованию мерзлоты.

Пятнистую тундру полярного Урала Б. Н. Городков объясняет действием сильных северных ветров, сдувающих снежные покровы, вымораживающих и выдувающих растительность.

В нашей горной тундре явление выдувания скорее имеет место в каменистой тундре. В пятнистой же разрыв сплошности скорее, может быть, происходит от выдавливания полужидкого плывуна, хотя субстрат нашей тундры очень тонок, доходя местами до 2—5 *см.*

Пятнистая тундра наблюдается на вершине главной сопки Денежкина Камня среди мохово-лишайниковой тундры. Отчетливо выраженная пятнистая тундра имеется на плато Ёвской сопки Тылай-Конжаковского хребта. Единичные пятна встречаются на вершине сопки Гаревой и на перевале южной сопки Семичеловечного Кáмня.

Дернина пятнистой тундры состоит из *Festuca ovina*, *Carex capillaris*, *C. rigida*, *C. rupestris* с включением немногочисленных стеблей многочисленного разнотравья. Тут и убиквисты и из моховой тундры, полукустарники из лишайниковой, единичные из каменистой. А между ними вкраплены мхи и лишайники. В голых пятнах растут одиночные стебли *Juncus triglumis*, *Luzula spicata* и дернинки *Silene acaulis*.

Ниже приводятся два описания пятнистой тундры (табл. 8): 1-е с Ёвской сопки, 2-е с Семичеловечного Камня.

Пятнистая тундра **Городкова** на полярном Урале в своих сухих разновидностях близка к нашей.

Осоково-кобрезиевая тундра

На Денежкином Камне по перевалу у р. Сухого Шарпа встречены участки осоково-кобрезиевой тундры, близкой к вышеописанной мелкодерновинной.

На плато с уклоном на север, ниже верховий Сухого Шарпа чередуются, имея общее направление вдоль перевала, каменистые сухие русла, и между ними задерненные выпуклые прогалины с мелкоземом. Около щебня нередки обширные густые подушки *Carex Redowskiana*. На задерненных участках покров из мхов и лишайников, с дерниной из тонких мелких осоковых с включением мелкого разнотравья. В моховолишайниковом ковре зарегистрированы *Cladonia silvatica* 4, *Cl. alpestris* 2, *Cetraria* sp. 4, *C. nivalis* 2, *Alectoria ochroleuca* 3, *Sphaerophorus globosus* 2 — 1, *Dicranum* sp. 3, *Ptilidium* 2. Дернина состоит из *Carex capillaris* 3, *C. rupestris* 3, *C. atro-fusca* 3, *C. vaginata* 2, *Cobresia schoenoides* 3, *Festuca ovina* 2. Из разнотравья выделяется несколько приподнятая над мхом *Vaccinium uliginosum* 4. Обрастают мхом *Dryas octopetala* 4, мелкая *Empetrum nigrum* 3. Далее ряд довольно обильных мелких растений: *Lloydia serotina* 4, *Tofieldia palustris* 3, *Thalictrum alpinum* 3, *Selaginella selaginoides* 2, *Lycopodium Selago* 2, *Androsace Chamaejasme* 2. Выделяются немногочисленные стебли угнетенных моховотундровых видов: *Lagotis glauca* 2, *Polygonum Bistorta* 2, *P. viviparum* 2, *Linum perenne* 2. И наконец есть дернинки *Gypsophila uralensis*. Кое-где в ямках ютятся стволы елового и лиственничного стланика в 15 *см* высотой. Отмечены также мертвые стволы стланика.

Леса субальпийского пояса

Лес оставляет горы примерно на высоте от 900 до 1 000 *м* над уровнем моря. Для полярного Урала Б. Н. **Городков** приводит высоту 400 *м*. Высота границы и характер составляющих ее пород, как отмечал это еще

ТАБЛИЦА 8.

Названия растений	№№ описаний		Названия растений	№№ описаний	
	1	2		1	2
Festuca ovina	1—3	4	*Salix arctica*	4	—
Luzula multiflora v. *alp.*	3—4	4	*Pinus cem'ra*	×	—
Carex rigida	4	4	*Carex vaginata*	—	×
„ *capillaris*	4	3	*Euphrasia* sp.	—	×
Anemone narcissiflora	3—4	3	*Pachypleurum alpinum*	3	—
Polygonum Bistorta	2	3	*Hedysarum obscurum*	1	—
Lagotis glauca	3	2	*Myosotis alpestris*	×	—
Sanguisorba officinalis	2	3	*Artemisia norvegica*	1	—
Polygonum viviparum	4	2	*Saussurea alpina*	—	2
Dryas octopetala	3	3	*Vaccinium Vitis Idaea*	—	3—4
Empetrum nigrum	×	3	*Arctous alpina*	—	2
Vaccinium uliginosum	×	4	*Salix phylicifolia*	—	3
Carex rupestris	×	—	„ *caprea*	—	2
Juncus triglumis	×	—	*Betula verrucosa* var. *platyphylla*	—	2
Luzula spicata	×	—			
Pedicularis versicolor	3	—			
Crepis chrysantha	4	—	Мхи и лишайники.		
Cerastium alpinum	3	—	*Rhytidium rugosum*	×	2
Lloydia serotina	4	—	*Cladonia* sp. 4 вида	×	—
Sedum quadrifidum	3		*Cetraria islandica*	×	—
Draba lapponica	×	—	*Rhacomitrium hypnoides*	×	—
Valeriana capitata	2	—	*Dicranum groenlandicum*	3	—
Saxifraga sp.	3	—	*Hylocomium proliferum*	2	—
Equisetum arvense	2	—	*Pleurozium Schreberi*	×	—
Silene tenuis	×	—	*Polytrichum alpinum*	×	—
Silene acaulis	2	—	„ *juniperinum*	—	×

П. Н. Крылов, на разных горах различны, и зависят как от географической широты, так и от топографических особенностей гор. Крутые сухие россыпи сильно понижают границу леса, отлогие склоны с пластами мелкозема, наоборот, повышают ее. Это касается границы сплошного криволесья, отдельные же деревья и по россыпям могут заходить очень высоко в горы. Полоса хвойных стлаников на южном склоне Конжаковского Камня напр. почти достигает 1 000 *м*. На вершине Серебрянского хребта на высоте 1 200 *м* встречаются мелкие экземпляры кедра и лиственницы в 20—30 *см* высотой.

По Гофману, граница леса на Конжаковском Камне лежит на южном склоне на высоте 930 *м*, на северном на высоте 916 *м*. По Крылову, на Денежкином Камне на высоте 1 166 *м*.

Предел леса на всех горах чаще всего образуют хвойные стланики из ели и пихты. На южном и северном склонах Конжаковского Камня предел леса создают ель и пихта. На Денежкином Камне по северному склону, на перевале у Шарпа, в кобрезиевой тундре растут еще стланики ели высотой в 15 *см* и лиственницы. Тут же мертвые стволы стланика. На Косьвинском Камне среди крутых россыпей в лишайниковой тундре высоко взбираются распростертые стланики ели. Кедровый стланик здесь отмечен на высоте 955 *м*, вместе с кривой березой и *Juniperus nana.* Всходы кедров встречаются даже на самых вершинах гор, куда шишки их заносятся бурундуками, но всходят они лишь для того, чтобы вскоре погибнуть.

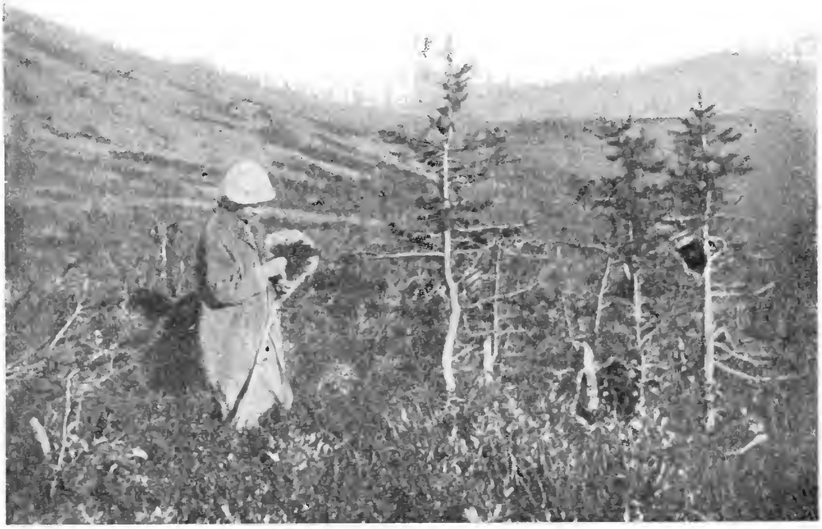


Рис. 4. Лиственницы в полосе елово-пихтового стланика по южному склону Тылай-Конжаковского хребта. (Фот. З. Н. Смирновой.)

Предел криволесья дают ель, пихта и береза. Среди криволесья нередки островки прямостоячей лиственницы, как напр. на южном склоне Конжаковского, или на северном Денежкина Камня (рис. 4). Березовое криволесье в виде особого сплошного яруса наблюдается только на южном склоне Тылай-Конжаковского Камня. На северном его склоне и на других Камнях береза совмещается с хвойным криволесьем.

Сообщество хвойных стлаников в моховой и мелкодерновинной тундре описано выше. Примеры с Денежкина и Конжаковского Камня.

Березовое криволесье

На Тылай-Конжаковском Хребте криволесье из *Betula tortuosa* следует за хвойными стланиками и дает полосу шириною в 40 — 60 *м*.

Описания сделаны в верховьях р. Катышера под сопкой Гаревой и по южному склону Конжаковского Камня у тропы на прииск Ев.

В том и другом случае криволесье приурочено к более отлогой полосе склона, откуда начинают выступать грунтовые воды. Рельеф дает комплекс из двух местообитаний. Довольно широкие дренированные участки с мелкоземом от 10 до 30 *см* толщиной перемежаются с выходами крупного щебня, который служит дорогой для временных русел. Под щебнем всегда влажно. В связи с этим как березовое, так и лежащее ниже хвойное криволесье, дают комплекс из двух ботанических группировок с одним древесным пологом, приуроченным к мелкоземистым участкам.

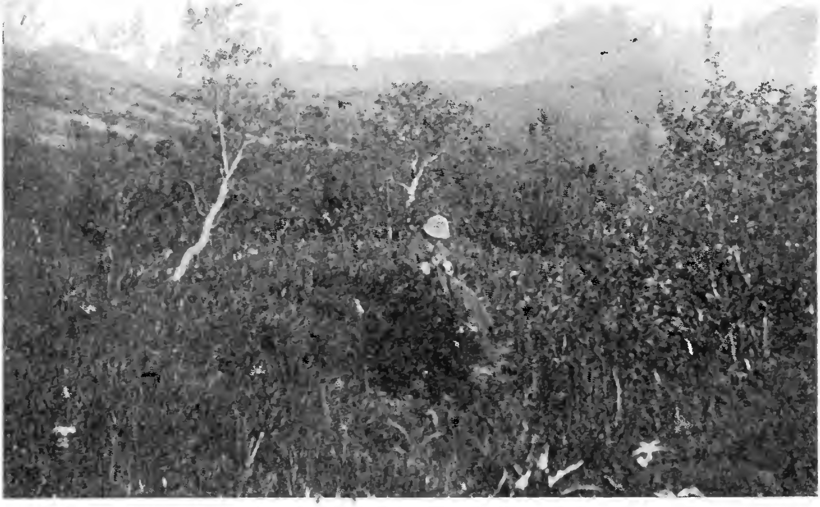


Рис. 5. Березовое криволесье с лугом по южному склону Тылай-Конжаковского хребта. (Фот. З. Н. Смирновой.)

Березы далеко отставлены друг от друга, и этот парковый лес с успехом можно называть горным лугом с березой (рис. 5). Под сопкой Гаревой сначала по крутым россыпям с участками лишайниковой тундры лепятся стланики ели и пихты, обрастая голубикой и лишайниковым ковром. Ниже начинает встречаться единичная стелющаяся береза. Наконец склон сразу делается отложе. Тут скопилось поверх влажных каменных глыб 10 *см* пухлого бесструктурного суглинка, темнобурого, сверху задерненного. На этом пласте и начинается довольно густое березовое криволесье.

Состав насаждения: Б 9, Е 1. Деревья образуют любопытнейшие формы роста. Ярус березы высотою в 6 — 5 *м*. Возраст 120 лет. Диаметр ствола на высоте груди 13 *см*, в отрубе 15. Первая ветвь начинается на высоте 80 *см*. Ствол березы в нижней части своеобразно искривлен. Нижние 20 — 30 *см* направлены вдоль склона, затем ствол пытается подняться вверх и делает от загиба вверх и навстречу склону петлю, выше он опять принужден изогнуться от склона, и верхние части ствола растут с наклоном вдоль склона, иногда почти стелются. На высоте 50 — 100 *см* ствол дает канделябры ветвей, благодаря отмиранию верхних почек.

У ели формы роста еще любопытнее. Трехсотлетние ели высотой в 7—8 *м.* Стволы их наклонены от склона; все поражены красной гнилью. Ель высотою в 6,5 *м* с диаметром ствола в 27 *см* в отрубе, где 6 *см* радиуса давали 104 года. Выше толстого комля на высоте 1 — 1,5 *м* густая муфта обильных живых и мертвых ветвей столетнего возраста с диаметром в 5 *см.* На высоте 170 *см*, выше сучьев муфты, диаметр дерева 20 *см*, возраст 138 лет. Выше муфты, на высоте от 170 до 200 — 250 *см*, участок ствола голый. Далее идет быстро утончающийся ствол с парусной обращенной на юговосток и восток кроной. Верхушка ели б. ч. отмерла.

Этот наклон ствола, искривленность берез, парусная крона елей, голый участок елового ствола видимо есть результат давления снежных масс, скапливающихся и спускающихся по склону. На южных склонах снежные пласты, достигающие 2 — 3 *м*, уплотняются от нагревания и дают твердые насты. Голый участок ствола елей, судя по его высоте, видимо как раз приурочен к поверхности снегового покрова (рис. 6).

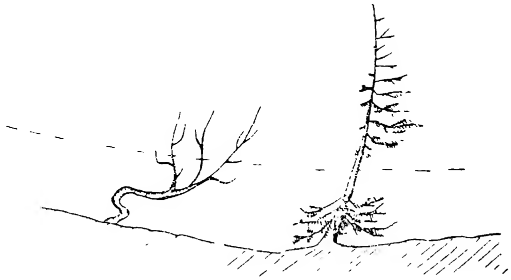


Рис. 6. Формы роста березы и ели по склонам гор.

Субальпийские леса, расположенные на перевалах, где нет боковых давлений снежных масс, имеют обычные конусовидные кроны, без всяких признаков парусности, наклона стволов, муфт и голых участков ствола.

Парусные формы роста в полярной тундре объясняют северными ветрами. К нашим лесам это объяснение не применимо, т. к. на склонах всех экспозиций наклон и парусность направлены от склона, независимо от экспозиций, а кроны перевальных лесов нормальны.

Травяной ярус густой крупнотравный. Здесь субальпийский луг с укосом до 200 и более пудов на гектар. Верхний ярус дает *Calamagrostis obtusata* 5, высота 80 — 100 *см*, с примесью крупнотравья: *Thalictrum minus* 3, *Veratrum Lobelianum* 3 — 4, *Pleurospermum uralense* 2, *Angelica silvestris* 3, *Archangelica officinalis* 2, *Aconitum excelsum* 2, *Delphinium elatum* 2, *Mulgedium sibiricum* 2. Второй ярус высотою в 50 — 60 *см* и густотой до 10 дают: *Geranium silvaticum* 5 — 6, *Anemone narcissiflora* 5 — 4, *Melica nutans* 4 — 3, *Galium boreale* 4, *Trollius europaeus* 4 *Alchemilla* sp. 5 — 6, *Crepis sibirica* 3, *Cr. paludosa* 3, *Hypericum quadrangulum* 3, *Campanula glomerata* 3, *Anthoxanthum odoratum* 4, *Carex vaginata* 3, *Sedum Rhodiola* 2, *Cortusa Matthioli* 3, *Ligularia sibirica* 3, *Filipendula Ulmaria*, *Polygonum Bistorta* 2, *Cirsium heterophyllum* 3, *Pedicularis compacta* 2, *Carex atrata* 2, *Asplenium filix femina* 2, *Saussurea alpina* 2, *Hieracium* sp. 2, *Valeriana wolgensis* 2 — 3, *Lagotis glauca* 2, *Viola biflora.* Около елей держатся *Vaccinium Myrtillus* 2, *Pyrola minor* 2. *Deschampsia flexuosa, Trientalis europaea.* В подлеске редкие *Salix phylicifolia* высотой до 1 *м* и *Juniperus nana.* Подроста березы нет. На выходах щебня подрост ели высотою 0,5 *м.*

На склоне Конжаковской сопки луговой покров диференцирован на два сообщества. На мелкоземе дернина злаково-разнотравного луга, а по щебню заросли пятен крупнотравья.

Луговая дернина богата флорой. Здесь 44 вида по преимуществу долинных. Из горных те же виды: *Anemone, Lagotis, Viola biflora, Pedicularis compacta* и *Carex atrata.*

В основе луга злаки: *Anthoxanthum odoratum* var. *glabrescens* 5, *Calamagrostis obtusata* и *Cal. arundinacea* 3—4, *Deschampsia flexuosa* 5, *D. caespitosa, Festuca rubra, F. ovina* 2, *Bromus sibiricus.* Осоки и ожики дополняют дернину: *Carex umbrosa* 2, *C. vaginata, Luzula multiflora* ssp. *frigida, Luz. pilosa* 2.

Ярус злаков до 30—40 *см.* Ярус разнотравья 40—50 *см,* с более высокими отдельными растениями. Флора разнотравья большая, но обилие каждого вида не велико. Тут чаще всего встречаются: *Trollius europaeus* 3, *Ranunculus propinquus* 3—4, *Galium boreale* 3, *Alchemilla acutidens* 3, *Anemone narcissiflora* 3, *Geranium silvaticum* 3, *Gnaphalium norvegicum* 3, *Veratrum Lobelianum* 3, *Cirsium heterophyllum* 3, *Polygonum Bistorta* 3, *P. viviparum* 3—4, *Campanula glomerata* 3, *Hieracium prenanthoides* 3, *H. diaphanoides* 3. Реже встречаются: *Solildago virga aurea* 2—3, *Potentilla alpestris, Lagotis glauca, Achillea millefolium, Rubus saxatilis* 3, *Saussurea* 2, *Pyrola minor.* Внизу ярус полукустарников: *Vaccinium uliginosum* 4, *Vacc. Myrtillus* 4—3, *Vacc. Vitis idaea,* тут же *Lycopodium Selago* 3, *Majanthemum biflorum* 3, *Selaginella selaginoides, Euphrasia latifolia* v. *subcurta.*

В ямах со щебнем заросли *Calamagrostis obtusata, Veratrum, Aconitum, Delphinium, Archangelica, Angelica, Geranium, Thalictrum minus* и других видов. Местами встречаются кусты *Carex atrata* и единично *Agropyrum mutabile.*

Наше березовое криволесье очень близко к тем парковым березникам, которые широко распространены на Сев. Урале в верховьях р. Сев. Сосвы и Щугора. [1]

Хвойное криволесье

Хвойное криволесье располагается полосою вслед за хвойными стланиками, а в том случае, когда имеем полосу березового криволесья, то идет вслед за последним. Древесный ярус состоит из ели и пихты с примесью березы (рис. 7).

Напочвенный ярус благодаря комплексности местообитания дает комплекс сообществ двух ассоциаций: Piceetum hypno-airo-myrtillosum и Piceetum magno-herbosum.

---

[1] В. Б. Сочава. Пределы лесов в горах Ляпинского Урала. Тр. бот. муз. Ак. Н. XXII.

Ниже приводятся по 4 описания той и другой ассоциации. Древесный полог можно охарактеризовать по описанию под сопкой Гаревой. Ельник здесь расположен ниже полосы березового криволесья на отлогом юго-восточном склоне в 10°, с выходами груд камней и участками пухлого мелкозема на делювиальной основе.

Сверху 7 *см* A_0, суглинистый, рыхлый свежий сверху бурый войлок из лесных остатков и мхов. Ниже 10 *см* светлобурого или палевого суглинка с светлосерыми пятнами (м. б. оподзоленность), еще ниже глыбы щебня с мелкоземом.

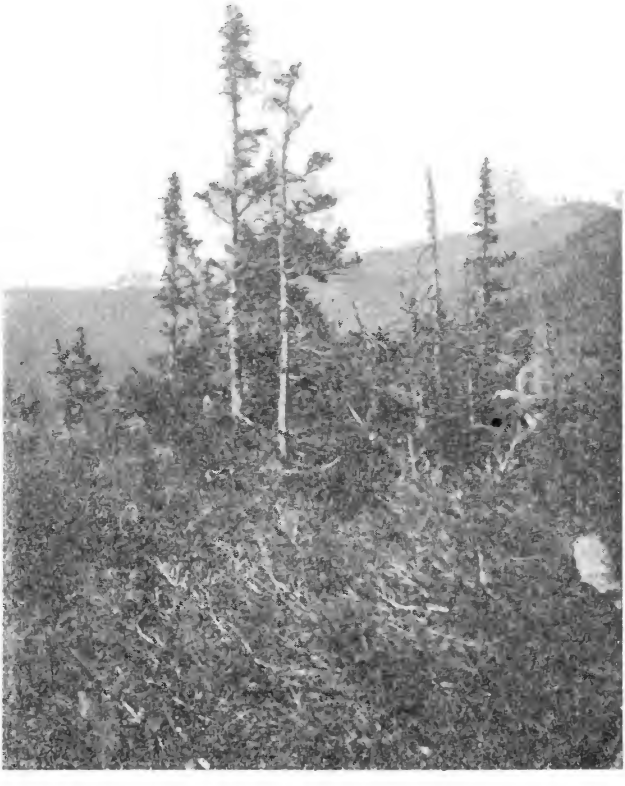


Рис. 7. Хвойное криволесье по северному склону Тылай-Конжаковского хребта. (Фот. З. Н. Смирновой.)

Древесный ярус состоит из 4 Е, 1 П, 4 Б, 1 К. Высота редкого верхнего полога 12—13 *м*. Хвоя крон мелкая, нижние ветви смотрят вниз, шишки длиной в 5 *см*. Кроны однобоки, смотрят на юг и на восток, западные ветви короткие. Кроны почти до верху в лишайниках. Вершины нередко засохли. Нередки муфты на елях до высоты 3 *м*. Нижний полог леса, высотою до 6—8 *м*, гуще верхнего.

Есть подрост ели 62 лет до 1,5 *м* высотой.

Одна срубленная ель имела 297 лет, высота 12,5 *м*, диаметр на высоте груди 26 *см*. Верхние полметра ствола в виде развилины. Крона вся в лишайниках, только верхние живые ветви зелены и менее заселены лишайником. Отложение годичных слоев шло эксцентрически. При 26 *см* диаметра южный радиус равнялся 15,5 *см*, северо-западный 10,5 *см*. Первые 50 лет рост был очень плохой, далее умеренный, последние 100—130 лет были несколько лучшие условия для роста, давшие слои до 1 *мм* шириной.

Пихта встречается изредка. Высота ее 6 *м*.

Береза дает стоячий, но извилистый ствол. Кроны ее обращены гл. обр. на восток. Высота березы 12 *м*, диаметр ствола 12—14 *см*. Стволы б. ч. одиночные, редко поросль от материнского комля.

Кедр при высоте в 13 *м* имел поперечник ствола до 100 *см*. Вершина его на 1—2 *м* сухая. Крона однобока, западные ветви загибаются на восток и юг. Нижние ветви, прижимаясь и огибая ствол с западной стороны, на востоке дают дочерние побеги, растущие вверх. Сухие корни его около комля обнажены, диаметр их до 30 *см*.

Возобновление идет за счет пихты. Часто встречается ее подрост, высотою до 1—2 *м*, с односторонней кроной. Изредка ее всходы. Редкий подрост кедра. Еловый подрост реже пихтового, изредка его всходы.

Часто отпад хвойных в виде колод и сухостоя.

Подлесок из редкой рябины, высотою до 1 *м*. Единично встречается малина, *Rubus melanolasius* Fock.

Напочвенный покров из черники и *Deschampsia flexuosa* с мхами. Высота его 30 *см*. Густота от 1 до 5, в общем слабая. Кроме черники и щучки встречаются немногочисленные редкие стебли брусники, голубики, майника, седмичника, кислицы, папоротника, горной анемоны и других видов. Сплошной моховой ковер дает *Pleurozium Schreberi*, примеси мхов и некоторых лишайников довольно многочисленны.

Покров 4 описаний дает те же преобладающие чернику и *Deschampsia flexuosa*. Постоянно в небольших количествах примешаны *Calamagrostis obtusata*, *Anemone narcissiflora* и разные мелкие лесные виды, вроде *Trientalis*, *Majanthemum*, *Linnaea borealis*, *Pyrola minor*, *Atragene sibirica*, *Athyrium crenatum*, брусника и др., постоянно одиночные чахлые дернинки *Festuca ovina*, иногда попадается *Viola biflora*, *Cystopteris montana*, *Dryas octopetala*, голубика и другие.

Моховой покров из *Pleurozium Schreberi* и *Hylocomium proliferum*. Встречаются *Ptilium*, *Dicranum*, *Cladonia silvatica*, *Cl. alpestris*, *Rhacomitrium hypnoides* и др.

В подлеске всегда рябина, часто можжевельник и редко другие виды: *Lonicera Xylosteum*, *L. coerulea*, *Rosa acicularis*, *Salix phylicifolia*, *Rubus melanolasius*, *Salix lanata* и т. д. Травяной покров насчитывает от 18 до 22 видов на площадку преимущественно лесного разнотравья, отчасти лугового, и единичных горных видов.

Описываемый ельник очень близок к тому, который приводится на полярном Урале В. Б. Сочавой под названием Hypno-piceetum betulosum var. myrtillosum. Покров полярного ельника беднее нашего в 2—15 раза. Там встречается всего 10—15 видов. Наше сообщество в отличие от полярного может быть названо Hypnopiceetum airo-myrtillosum.

Ниже приводятся примеры описаний его (таблица 9).

1. Сопка Гаревая, южный склон. Высота между 700—800 *м*.
2. Южный склон Конжаковского Камня. У тропы на прииск Ёв. Высота около 800 *м*.
3. Северный склон Конжаковского Камня, вдоль р. Сев. Ёв. Высота около 800 *м*
4. Северный склон Косьвинского Камня. Высота около 800 *м*.

Ельники с крупнотравьем. Piceetum magno-herbosum. На выходах крупного щебня под еловым криволесьем заросли крупнотравья. Четыре

ТАБЛИЦА 9

Названия растений	№№ описаний				Названия растений	№№ описаний			
	1	2	3	4		1	2	3	4
Vaccinium Myrtillus	5—6	3—4	×	3	*Listera cordata*	2	3	—	—
Deschampsia flexuosa	5	3—4	4	4	*Oxalis acetosella*	2	3	—	—
Calamagrostis obtusata	3	3	3—4	3	*Pyrola secunda*	—	2	2	—
Dryopteris pulchella	3	3	—	—	*Veratrum Lobelianum*	—	2	—	×
Anemone narcissiflora	2	3	3—2	×	*Lycopodium annotinum*	2	—	—	—
Trientalis europaea	2	2	×	3	*Thalictrum minus*	—	2	—	—
Solidago virga aurea	2	—	3	—	*Moneses grandiflora*	—	2	—	—
Majanthemum bifolium	2	2—3	3	—	*Cystopteris fragilis*	—	—	×	—
Carex brunnescens	2	2	—	—	*Carex digitata*	—	—	3—2	—
Festuca ovina	2	3	3	3	*Anthoxanthum odoratum*	—	—	3	—
Rubus arcticus	—	—	—	3	*Rubus saxatilis*	—	—	3	—
Linnaea borealis	2	5	×	3	*Viola biflora*	—	—	3	—
Vaccinium Vitis Idaea	2—1	3	3—2	2	*Carex vaginata*	—	—	×	2
„ *uliginosum*	2	1	—	—	*Dryas octopetala*	—	—	—	2
Pyrola minor	2	—	×	2	*Equisetum pratense*	—	—	—	3
Hieracium sp.	1	3	2—3	—	*Alchemilla* sp.	—	—	—	3
Atragene sibirica	—	2—3	3	×					
Athyrium crenatum	—	3	2	×	**Число видов**	18	21	21	17

Древесные породы и кустарники	№№ описаний				Мхи и лишайники	№№ описаний			
	1	2	3	4		1	2	3	4
Sorbus aucuparia	2	2	2	1	*Dicranum* sp.	3	2	×	—
Juniperus communis	—	×	×	3	*Peltigera* sp.	2	3	—	—
Lonicera xylosteum	—	2	—	2—1	*Cladonia silvatica*	3	2		—
„ *coerulea*	—	—	×	—	„ *alpestris*	3	2	—	—
Rosa acicularis	—	—	2	1	*Jungermannieae*	3	3	—	—
Rubus melanolasius	1	—	—	2	*Rhacomitrium* sp.	×	×		—
Salix phylicifolia	—	2	—	—	*Dicranum* sp.	3	4	—	—
„ *lanata*	—	—	—	×	*Cladonia* sp.	3	—	—	—
Ribes rubrum	—	—	—	1	*Stereocaulon* sp.	—	2	—	—
					Drepanocladus uncinatus	—	—	×	—
Число видов	2	4	4	7	*Cetraria cucullata*	—		×	—
Мхи и лишайники					*Polytrichum* sp.	—	—	—	2
					Cetraria sp.	—	—	—	3
Pleurozium Schreberi	6	×	5	5—6	*Lophozia lycopodioides*	—		—	×
Hylocomium proliferum	3	5—6	5	5—6	*Lescuraea saxicola*	—	—	—	×
Ptilium crista castrensis	2	4	×	—					

описания покровов, сделанные в тех же участках, что и предыдущие, характеризуют эти покровы следующим образом.

Постоянны и обильны: *Calamagrostis obtusata, Aconitum excelsum, Anemone narcissiflora.* Постоянны, но в малом числе стеблей: *Delphinium elatum, Archangelica officinalis, Angelica silvestris, Crepis sibirica, Athyrium crenatum, Veratrum Lobelianum, Geranium silvaticum, Thalictrum minus, Pleurospermum uralense, Polygonum Bistorta,* иногда встречается *Calamagrostis Langsdorfii.* Под этим густым и высоким ярусом ютятся более мелкие растения. Постоянны и обильны: *Alchemilla* sp., *Viola biflora, Deschampsia flexuosa, Saxifraga punctata.* Непостоянны: *Campanula glomerata, Dryopteris pulchella, Dr. phegopteris, Melica nutans, Trollius europaeus, Geum rivale, Sedum purpureum, Anthoxanthum odoratum, Galium boreale* и другие.

Состав гл. обр. из долинных, луговых и приручьевых растений. Горные виды редки. Из них только *Anemone narcissiflora* и *Viola biflora* обладают постоянством и большим обилием. Прочие, как напр. *Lagotis glauca, Sedum Rhodiola, Saxifraga punctata, Carex capillaris,* спорадичны. Флора одной площадки довольно богата, до 21 — 26 видов.

Описанное сообщество имеет некоторое сходство с Rivulari-piceetum betulosum В. Б. Сочавы на Полярном Урале. Наше сообщество богаче флорой, т. к. те же 21 — 26 видов на Полярном Урале относятся ко всему комплексу, а не части его, как у нас.

Примеры покровов из крупнотравья (таблица 10).

Лиственничный лес субальпийского пояса

Среди березового криволесья по южному склону Конжаковского Камня встречаются пятна лиственничного леса.

Рельеф — отлогий склон с накапливающимся здесь мелкоземом. Сильно развит микрорельеф, благодаря обилию каменистых углублений, прорезающих поверхность и служащих временными руслами для водных потоков, начинающих отсюда приобретать постоянные фиксированные русла. Эти русла скрыты под крупной растительностью, и только местами выглядывают камни, покрытые накипными лишайниками.

Около ям растут богатые видами разнотравно-злаковые сообщества. Здесь зарегистрировано 36 видов, которые в порядке преобладания перечислены ниже.

Calamagrostis lapponica v. *opima*	5 — 6
Festuca ovina	5
Deschampsia flexuosa	4
Vaccinium Vitis Idaea	4
Vacc. uliginosum	4
Geranium silvaticum	4
Bromus sibiricus	3
Festuca rubra	3
Valeriana wolgensis	2
Campanula glomerata	2
Anemone narcissiflora	2
Solidago virga aurea	2
Saussurea alpina v. *vulgaris*	2
Rubus saxatilis	2
Trollius europaeus	2
Sedum sp.	2

ТАБЛИЦА 10

Названия растений	№№ описаний				Названия растений	№№ описаний			
	1	2	3	4		1	2	3	4
Aconitum excelsum	4	3	×	2	*Pleurospermum uralense*	—	3	2	1
Angelica silvestris	3	2	2	2	*Polygonum Bistorta*	—	2	3	3 4
Calamagrostis obtusata	4—5	3	4	3	*Trollius europaeus*	—	4	3	—
Anemone narcissiflora	3—4	3	×	3	*Filipendula Ulmaria*	—	4	4	—
Alchemilla vulgaris	4	3—4	3	4	*Valeriana wolgensis*	—	2	3	—
Delphinium elatum	3	3—4	—	×	*Geum rivale*	—	3—4	3	—
Archangelica officinalis	2	3	2	—	*Sedum purpureum*	—	3	×	—
Crepis sibirica	3	3	3	—	*Saxifraga punctata*	—	2	×	—
Athyrium crenatum	3	2	—	3	*Hypericum quadrangulum*	—	3	—	—
Viola biflora	5	5	—	4	*Sedum Rhodiola*	—	2	—	—
Deschampsia flexuosa	4	×	—	×	*Anthoxanthum odoratum*	—	×	—	—
Campanula glomerata	3	—	2	—	*Epilobium angustifolium*	—	—	2	2
Dryopteris pulchella	3—4	—	×	—	*Carex vaginata*	—	—	×	×
Hieracium sp.	3	3	—	—	*Stellaria nemorum*	—	—	×	—
Dryopteris spinulosa	2	—	—	—	„ *Bungeana*	—	—	×	—
Asplenium filix femina	2	—	—	—	*Luzula spicata*	—	—	×	—
Dryopteris phegopteris	4	—	—	—	*Aspidium Filix Mas!*	—	—	×	—
Melica nutans	3—4	—	—	—	*Calamagrostis Langsdorfii*	—	—	—	5
Saussurea discolor	3	—	—	—	*Galium boreale*	—	—	—	4
Lagotis glauca	1	—	—	—	*Equisetum pratense*	—	—	—	2—3
Carex capillaris	1	—	—	—	*Atragene sibirica*	—	—	—	2—3
Veratrum Lobelianum	—	3	2	3	*Cortusa Matthioli*	—	—	—	2
Geranium silvaticum	—	2	3	3					
Thalictrum minus	—	3	2	4	Число видов	21	26	26	21

Poa remota	3
Polygonum Bistorta	3
Thalictrum minus	3
Sanguisorba officinalis	3
Libanotis sibirica	3
Galium boreale	3
Lagotis glauca	3
Aconitum excelsum	3
Viola biflora	3
Geum rivale	2
Veratrum Lobelianum	2
Alchemilla acutidens	2
Angelica silvestris	2
Senecio campestris	2
Pedicularis compacta	2
Orobus luteus	2
Cerastium sp.	2
Filipendula Ulmaria	1
Allium sp.	1

Моховой покров из *Hylocomium proliferum* с примесями.

На более возвышенных участках растительность более бедная флорой с преобладанием мелких растений, с обильной *Betula nana*, с ковром из *Hylocomium proliferum*:

Betula nana	5 — 6
Calamagrostis lapponica	4
Festuca ovina	4
Carex vaginata	4
„ *rigida* v. *typica*	
„ *umbrosa*	
„ *capillaris*	3
Lloydia serotina	3
Polygonum Bistorta	3
Dianthus repens	3
Polygonum viviparum	3
Sanguisorba officinalis	3
Crepis chrysantha	2
Rumex acetosa	2
Sedum Rhodiola	2
Anemone narcissiflora	2
Campanula glomerata	2

Древесный ярус редкий, он состоит из *Larix sibirica* высотой 5 — 7 *м*, единично до 10 *м*. Кроны односторонние направлены на юг и от склона. Ветви короткие, б. ч. не длиннее 1 *м*. Северные, обращенные к склону ветви, имеют б. ч. сухие концы. Верхушки деревьев изогнуты в ту же сторону, что и ветви. Иногда встречаются совершенно сухие деревья. Ветви на деревьях начинаются низко, иногда на высоте 50 — 60 *см* над землей, реже нижние ветви засохли, и живые только на высоте одного метра. Диаметр стволов на высоте груди 15 — 18 *см*, иногда до 25 *см*. Местами попадаются совершенно искривленные деревья с почти горизонтальной верхушкой и ветвями, расположенными в одной плоскости. Хвоя развита нормально.

Подрост лиственницы хороший, в 20 лет 3 *м* высотой; 13-летние экземпляры от 25 — 40 до 100 *см* высотой. Первые годы рост угнетен, позднее годичный прирост 10 — 8 *см*.

В древесном пологе встречается единичный кедр до 3 *м* высотой, с искривленной, парусной кроной. Несколько чаще кедры высотою до 1,5 *м* с кроной в виде куста, с многочисленными ветвями, отходящими от самого основания.

Довольно часто еловый стланик до 1 *м* высотой, суховершинный, искривленный, некоторые экземпляры с прямостоячими вершинками. Пихтовый стланик вперемежку с еловым, с обильными отсохшими ветвями, высотой в 1 — 0,5 *м*.

Береза высотою в 4—5 *м* составляет значительную примесь к лиственнице. Некоторые деревья прямостоячие с прямой верхушкой, другие искривленные.

Подлесок состоит из *Juniperus nana* до 125 *см* высотой. Редкая *Rosa acicularis* высотой 30 *см*. Единично *Cotoneaster*. Несколько видов из высотою 30—40 *см*.

У этого леса есть отдаленное сходство с ассоциацией Rivulari-laricetum subalpinum, описанной В. Б. Сочавой на Полярном Урале. Наша богаче флорой травяного покрова, и в ней отсутствует ярус кустарниковых ив.

Ельники с лишайниковым покровом

В верхних частях лесного пояса гор, на выходах россыпей не редкость встретить ельники с лишайниковым покровом вроде тех, что описаны на Полярном Урале В. Б. Сочавой под названием Hypno-piceetum betulosum var. cladinosum.

Такие сообщества встречались по Северному склону Конжаковского Камня, вдоль р. Северного Ёва; по южным отрогам сопки Гаревой; по северному склону Денежкина Камня.

На северо-западном склоне Конжаковского, на высоте около 700 *м* среди россыпей, полоски лишайникового ельника. Субстрат: 15—18 *см* влажного мелкозема, сверху с остатками мхов. Глыбы камней, покрытые мхом, создают микрорельеф.

Древесный ярус состоит из Е 4, К 4, Б 2. Кедр высотою до 8 *м* с диаметром 25—20 *см*, 125 лет. Без шишек. Ель *Picea obovata* группами, высотою 4—6 *м*, с диаметром от 8 до 15 *см*. Плодоносит. Ель 76 лет имела диаметр 25 *см*. Кроны довольно равномерно равносторонние. Ветви в лишайниках. Изредка ее подрост. Встречается изредка береза, высотою 6—8 *м*, 136 лет. Крона малолистная с обильными лишайниками. Зарегистрирован групповой подрост пихты 37 лет, высотою 150—210 *см*. Верхушки пихт сухие, шишек нет, деревья фаутные.

В подлеске изредка *Rosa acicularis* высотою 35 *см*, редкая *Sorbus aucuparia* 35 *см*.

Поверх мертвого пласта субстрата сплошной, густой пятнистый покров из мхов и лишайников. Преобладают: *Pleurozium Schreberi*, *Dicranum* sp., на холмиках вкраплены *Hylocomium proliferum*. Обширные пятна *Cladonia alpestris* и более мелкие из *Cl. silvatica*, *Cl. rangiferina*. В этот ковер вкраплены полукустарники и немногочисленные травяные элементы: *Vaccinium Myrtillus* 4—5, *Vacc. Vitis Idaea* 3, *Empetrum nigrum* 3, *Linnaea borealis* 3, *Rubus arcticus* 2, *Deschampsia flexuosa* 2, *Calamagrostis* sp. 2.

Заключение

Ряд сопок Среднего Урала выходит за пределы лесного пояса и покрыт горной тундрой. Флора гор насчитывает до 250 видов, из которых до 100 видов горных и арктических. Данным исследованием список флоры обогатился на 18 видов. Собственно горная флора на $^5/_6$ состоит из аркто-альпийских видов, $^1/_6$ флоры — из арктиков. Альпийские растения единичны. Три четверти флоры с широким древним голарктическим ареалом, остальные виды евразиатские или азиатские. Европейские виды единичны.

Ассоциации горных тундр характеризуются преобладанием в них споровых растений, присутствием ряда убиквистов *(Polygonum Bistorta, Carex rigida, Anemone narcissiflora, Festuca ovina, Hylocomium proliferum)*. Наблюдается непостоянство флористических составов сообществ, зависящее от мелких площадей распространения.

Наиболее богаты горными и арктическими видами тундры: мохово-лишайниковая 72%, дерновинная и моховая 64%; среднее место занимает каменистая — 60% и лишайниковая — 59%. Наиболее засорена долинным элементом лугово-моховая, имеющая всего 46% горных и актических видов.

Наиболее устойчивые флористические составы в лишайниковой тундре, где «К», т. е. более постоянные виды, составляют $^1/_3$ всей флоры этой тундры.

Менее постоянным составом и большей дисперсией обладают мохово-лишайниковая, разнотравная и каменистая тунды. Возможно, что моховая тундра сменяет собою ряд других тундр, например разнотравную, лугово-моховую, мохово-лишайниковую.

Эта смена может происходить вследствие прекращения накопления мелкозема, дряхления травостоя и вытеснения его моховым покровом.

Наиболее распространены моховые и лишайниковые тундры. В сравнении с тундрами Полярного Урала, наши тундры более сухи, беднее арктиками и богаче долинными видами и аркто-альпийцами.

Пироксенитовые массивы наших гор несут растительность более богатую и разнообразную, чем габбровые. На Полярном Урале наоборот.

Граница сплошного криволесья колеблется в зависимости от топографических условий, подымаясь на делювиальных шлейфах и снижаясь по россыпям. Лес оставляет горы примерно на высоте от 900 до 1 000 *м* над уровнем моря.

Предел леса почти везде образуют стланики ели и пихты, иногда в их пояс вкраплены небольшие островки *Larix sibirica.*

По южному склону Тылай-Конжаковского хребта между полосой хвойных стлаников и хвойным криволесьем вкраплена полоса паркового березника с лугом. Ель и береза обнаруживают любопытные формы роста, зависящие от давления снежных масс, скользящих по склонам. Они выражаются в наклоненном от склона стволе, парусной кроне, голом участке ствола на высоте границы снега.

Некоторые ассоциации криволесья обнаруживают сходство с таковыми Полярного Урала. Разница в богатстве покровов Ср.-Уральского криволесья долинными видами.

Литература

1. P. Ascherson und P. Graebner. Synopsis der Mitteleuropäischen Flora.—2. Н. Бобринский. Зоогеография и эволюция.—3. Б. Н. Городков. Полярный Урал в верхнем течении р. Соби. Тр. бот. муз. Ак. Н. XIX.—4. В. С. Говорухин. Растительность бассейна р. Ылыча. Тр. об. изуч. Ур., Сиб. и Дальн. Вост. 1929.—5. Луи Дюпарк. Геологическая карта Николае-Павдинской Дачи. 1915.—6. К. Н. Игошина. Некоторые дополнения к флоре Зап. Приуралья. Изв.-Биол. Н.-и. ин-та при Перм. ун. 1925. IV. 5.—7. А. П. Ильинский. Методы и задачи изучения географического распространения древесных пород СССР. 1928—29 г.—8. М. М. Ильин. К реликтовой флоре Южного Урала. Изв. Гл. бот. сада. XXI, в. 1.—9. Он же. Заметки о Южно-Уральских растениях. Там же.—10. Б. А. Келлер. По долинам и горам Алтая. 1914.—11. S. Korshinsky. Tentamen Florae Rossiae Orientalis. Зап. имп. Ак. наук. VII. 1. 1898.—12. С. Коржинский. Следы ледниковой растительности на Урале.—13. И. М. Крашенинников. Из истории развития ландшафтов Южного Урала. 1927.—14. Он же. Ботанико-географические группировки и геоморфология Южного Урала в их взаимной связи. 1919.—15. В. И. Кречетович. К систематике и географии видов ожик группы *Campestris* D. C. Журн. Р. бот. об-ва. 1927, т. 12. № 4.—16. П. Н. Крылов. Материал к флоре Пермской губ. Тр. Общ. ест. Казан. унив. VI. 6. 1878.—17. Он же. Флора Алтая и Томской губернии. 1901—1914.—18. Он же. Флора Западной Сибири. 1927—1929.—19. G. Kükenthal. Cyperaceae-Caricoideae. 1909.—20. Левинсон-Лессинг. Геологическое описание Южно-Заозерской дачи на Сев. Урале. 1899. — 21. C. Fr. Ledebour. Flora Rossica. 1842—1853.—22. С. Ю. Липшиц. К познанию флоры Южного Урала. Журн. Русск. бот. общ. 1929. 14. № 1.—23. Sv. Murbeck. Zur Kenntnis der Gattung *Rumex*.—24. С. Н. Наумова. Ботанико-географические исследования 1926 г. в предгорьях Сев. Урала.—25. В. Б. Согава. Пределы лесов в горах Ляпинского Урала.—26. Он же. Ботанический очерк лесов Полярного Урала от р. Нельки до р. Хулги. Тр. Бот. муз. Ак. наук. XXI. 1927.—27. П. В. Сюзев. Конспект флоры Урала в пределах Пермской губ. 1912.—28. Он же. Новые данные для флоры Ср. Урала. Изв. Биол. Н.-и. ин-та Перм. ун. 1924. II. 9.—29. Он же. Растения восточного склона Сев. Урала. Инст. иссл. Сибири. 1920.—30. С. Н. Тюремнов. К флоре Ср. Урала. Изв. Биол. Н.-и. инст. Перм. ун. 1928. VI. 3.—31. Л. Н. Тюлина. Из высокогорной области Южного Урала (Иремель). Очерки по фитосоциологии и фитогеографии. 1929.—32. Она же. К эволюции растит. покрова предгорий Южн. Урала. 1929.—33. Р. Ф. Шарфф. Европейские животные. 1918.

C. IGOSCHINA

Die alpine Vegetation des mittleren Urals

Zusammenfassung

Im Jahre 1925 wurden von der Russischen Botanischen Gesellschaft die Mittel beschafft zu einer Expedition auf einige Gipfel des Urals zwecks Erforschung der alpinen Vegetation im mittleren Ural. Ausser dem Autor nahmen an der Expedition Z. Smirnowa (Bryologe) und A. Tawson (Zoologe) teil.

Es wurden erforscht der Tylaj-Konshakowskij Rücken und die Berge Koswinskij, Semitschelowetschnyj, Kolpak und Katschkanar. Ausserdem ist in dieser Schrift das im Jahre 1928 auf dem Deneshkin-Berg gesammelte Material benutzt worden.

Alle diese Bergmassive ragen in Form einzelner isolierter Kuppen in mitten des welligen Terrains des mittleren Urals hervor und ziehen sich längs dem Meridian zwischen dem 61° und 59° n. B.

Die Hohenmasse sind folgende: Tylaj 1520 *m*, Koswinskij 1490 *m*, Semitschelowetschnyj 1029 *m*, Deneshkin 1476 *m*, Katschkanar 866,5 *m*.

Sie bestehen alle aus schwer verwitternden intensiven Basiten hauptsächlich aus Pyroxeniten und Gabbro.

Die Höhen der Kuppen sind mit Tundra-Vegetation bedeckt, bestehend aus alpin-arktischer Flora.

Das Bereich der Gebirgstundra beginnt auf einer Höhe von 900 bis 1000 *m*. Zwischen dem Nadelholzstrich der Fichtenwälder und der Tundra sind Gürtel kruppeligen Nadelwaldes und parkartiger Birkenbrucher mit Gross-Kräuterwiesen eingesprengt.

Die Flora der alpinen und der subalpinen Bergzone zählt 250 Arten, von welchen blos 100 Arten alpin-arktisch sind, die übrigen gehören der Ebene an. Auf den Berggipfeln nimmt die Beimengung der Flora der Ebene entschieden ab und bildet 2/3 der alpinen.

Die Liste der alpin-arktischen Flora des Mittleren Urals ist durch diese Forschungen um 18 Arten bereichert worden, unter welchen einige von ihrem Areal isolierte Pflanzen zu beachten sind, wie: *Cobresia schoenoides* C. A. Mey, *Cobr. Bellardii* Deg., *Oxygraphis glacialis* Bge, deren nächste Verbreitungsgebiete die Berge von Semipalatinsk und die Tundra am Jenissej sind, und andrerseits ***Rumex arcticus*** Trautv, ***Draba lapponica*** Willd, ***Salix polaris*** W., ***Koeleria asiatica*** Dom., welche in den Ural aus der Tundra kamen.

Die Flora der Alpenzone des mittleren Urals besteht zu 5/6 aus alpin-arktischen Arten und nur 1/6 der Flora aus eigentlich arktischen oder alpinen Arten. Dreiviertel dieser Pflanzenarten haben ausgebreitete ursprüngliche holarktische Areale, die übrigen sind Eurasier oder Asiaten. Europäische Arten kommen nur vereinzelt vor.

Die Vegetation des Alpengürtels der Berge wird aus folgenden Tundra-Kategorien gebildet, die nach dem Merkmal des Vorwiegens der einen oder anderen Pflanzengruppe, wie z. B. der Moose, der Flechten, der Staudenpflanzen bestimmt wird:

- Steintundra, Flechtentundra, Moos-Flechtentundra.
- Rasentundra
  - Kräutertundra.
  - Wiesen-Moostundra.
  - *Carex-Cobresia* tundra.
  - Lockere Rasentundra.
- Moostundra, Sumpf-Moostundra, Hochstauden-Flecken.
- Moosmoore.

Im subalpinen Gürtel:

- Weidenbrücher und kriechendes Nadelholz
  - Moostundra.
  - Wiesen-Moostundra.
  - Flechtentundra.

Krüppeliges Birkengehölz mit Wiesen.

Krüppeliges Nadelgehölz
- Fichten-Tannengehölz mit Komplexdecke aus Hochstauden und mit *Deschampsia flexuosa* u. *Vaccin. Myrt.*-Decke.
- Fichten-Arvengehölz mit Moos-Flechtendecke.
- Lärchengehölz mit Komplexdecke.

Den meisten Bergtundren eigentümlich sind: 1. Das Vorwiegen der Cryptogamen bei der Deckenbildung, 2. Das Vorkommen einer Reihe von Ubiquisten, d. h. von Pflanzen mit weiter ökologischer Amplitude, die in fast allen Tundradecken vorkommen, z. B. *Polygonum Bistorta* L., *Carex rigida* Good., *Anemone narcissiflora* L., *Festuca ovina* L., *Hylocomium proliferum.* Das erklärt die äusserlich einförmige Physiognomie der Tundra. 3. Andrerseits die floristische Unbeständigkeit der Zusammensetzung, die sich höchstwahrscheinlich durch das Minimiareal erklären lässt.

Die Tundren der Berggipfel weisen verarmte Bestände auf. Der ökologische Charakter aller Tundren ist meistenteils mesophytisch, teilweise xerophytisch (Flechten — und Steintundren), was sie von den Tundren des Polar-Urals unterscheidet, die mehr hydrophil sind.

Ein anderes Unterschiedsmerkmal unserer Tundren von den polaren ist die Armut an arktischen Arten und die Bereicherung mit Ebene- und teilweise Alpenarten.

Bemerkenswert ist, z. B., auf unseren Bergen das Wuchern von *Anemone narcissiflora* und ihr Fehlen im Polar-Ural. *Ledum palustre* sehr verbreitet in den Tundren des Polar-Urals — fehlt auf den unsrigen.

Eine Eigentümlichkeit der Berge des Polar-Urals ist die Vegetationsarmut der Peridotitenmassive im Vergleich zu den Gabbros.

Die Pyroxenitgipfel unserer Berge tragen eine weit reichere und mannigfaltigere Vegetation, als die Gabbrogipfel, welche hauptsächlich mit Flechten und Steintundren bedeckt sind.

Die geographische Analyse der Floren verschiedener Tundren ergab, dass am reichsten an alpin-arktischen Arten folgende Tundren sind (in der Reihenfolge): Moos-Flechtentundren 72%, Rasen-und Moostundren 64%; in der Mitte stehen die Steintundren mit 60% und die Flechtentundren mit 59%; am stärksten vermengt mit Elementen der Ebene ist die Wiesen-Moostundra, welche blos 46% alpin-arktischer Arten aufweist.

Eine statistische Tundrenanalyse ergab, dass das geordnete Material die anhaltendsten floristischen Bestände in der Flechtentundra aufweist, wo „K“, d. h. die ständigen Arten, ein Drittel der ganzen Flora dieser Tundra bilden; die Wiesen- und Moostundren besitzen K = 1/4 der Flora; am unbeständigsten sind die Moos-und Flechten- (im eigentlichen), die Kräuter- und die Steintundren.

Es ist möglich, dass die Moostundra einige andere Tundren ablöst, wie z. B. die Kräutertundra, die Wiesen-Moos- und die Moos-Flechtentundra. Diese Succession kann stattfinden infolge Aufhörens von Erdanhäufungen, infolge Verfalls des Rasens und der Verdrängung desselben durch die Moosdecke.

Die grösste Flächenverbreitung haben die Moos- und die Flechtentundra.

Die Grenze des reinen Krüppelwalds schwankt in Abhängigkeit von den topographischen Bedingungen, sie steigt an den deluvialen Schleifen und fällt am Blockmeer.

Die Waldgrenze bilden fast überall kriechende Fichten und Tannen.

In diesen Gürteln sind oft kleine Lärchen-Inseln eingestreut Zwischen dem Gürtel von kriechendem Gehölz und dem krüppeligen Nadelwald wurden auf dem Tylaj-Konschakowskij Rücken parkartige Birkenbestände mit Wiesen festgestellt.

Die Birke und Fichte des Krüppelwaldes weisen, beeinflusst vom Druck der Schneemassen, welche längs den Abhängen rutschen, absonderliche Wuchsformen auf: so die Segelform der Krone, die abwandige Neigung des Stammes, die Stammnacktheit an der Schneelinie.

Die aufgenommenen Assoziationen des Krüppelwaldes haben mehr oder minder Ähnlichkeit mit den entsprechenden Krüppelwaldassoziationen des Polar-Urals. Der Unterschied besteht in dem Reichtum der Florendecke des Krüppelwaldes im mittleren Ural, welche hauptsächlich aus Formen der Ebene zusammengesetzt wird.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ РАСТЕНИЙ

Abies sibirica Ldb. 22, 41.
Achillea Millefolium L. 52.
Aconitum excelsum Rchb. 24, 30, 51, 58.
Agropyrum mutabile Drob. 30, 52.
„ var. *pilosum* Drob. 13.
„ *strigosum* Boiss. 15.
Alchemilla acutangula Bus. 13.
„ *acutidens* Lind 25, 27, 30, 37, 52, 53.
„ *alpestris* Schm. 13.
Alectoria ochroleuca Ehrh. 21, 23, 44, 47.
Allium Schoenoprasum L. 10, 21, 31, 37, 46.
Alnus fruticosa Rupr. 11.
Alopecurus pratensis L. 25.
Alyssum alpestre L. 16.
Androsace Chamaejasme Host. 10, 16, 37, 43, 47.
Anemone narcissiflora L. 10, 15, 24, 25, 30, 34, 40, 43, 48, 51, 55, 57, 58.
Angelica silvestris L. 51, 58, 59.
Anomodon sp. 46.
Antennaria dioica Gärt. 15, 31.
Anthoxanthum odoratum L. 27, 30, 38, 51, 55, 58.
Arabis septentrionalis N. B. 11, 15, 34, 43, 46.
Archangelica officinalis. 27, 51, 58.
Arctagrostis latifolia Gris. 13, 35, 40.
Arctostaphylos Uva ursi Spr. 16, 21.
Arctous alpina Spr. 16, 20, 43, 46, 48.
Armeria arctica Rupr. 15, 17.
Artemisia norvegica Fries. 15, 17, 21, 48.
Aspidium Filix mas Sw. 58.
„ *Lonchitis* Sw.
Athyrium alpestre Ryl. 24.
„ *crenatum* Rupr. 55, 58.
„ *Filix femina* Roth. 51, 58.
Atragene sibirica L. 31, 55, 58.
Aulacomnium palustre Schw.
Aulacomnium turgidum Shw. 23, 28, 32, 34, 39.
Bartramia ithyphylla Brid.
Betula humilis Schr.
„ *nana* L. 15, 20, 32, 34, 38, 40, 59.
Betula pubescens Ehrh.
„ *tortuosa* Ldb. 21, 41, 49.
„ *verrucosa* Ehrh.
„ v. *platyphylla*. 48.
Bromus sibiricus Dr. 13, 15, 24, 37, 52, 57.
Bryopogon sp. 19, 32.
Bryum sp. 25.
Bupleurum ranunculoides Ldb. 12, 16.
Calamagrostis arundinacea Roth. 52.
„ *lanceolata* Roth. 30.
„ *Langsdorfii* Trin. 24, 25, 58.
„ *lapponica* Wbg. 11, 24, 31, 56, 59.
„ *obtusata* Trin. 51, 55, 58.
Calliergon sarmentosum Kindb. 40.
Campanula glomerata L. 15, 30, 40, 51, 57, 59.
„ *rotundifolia* L. 15, 20, 31, 38, 40.
Camptothecium trichoides Broth. 28, 32, 34, 39.
Campylium polygamum Bryhn. 40.
Carex alpina Sw. 10, 25, 44.
„ *atrata* L. 10, 51.
„ *atro-fusca* Sch. 10, 47.
„ *brunnescens* Poir. 55.
„ *capillaris* L. 15, 37, 38, 40, 46, 47, 48, 58.
„ *digitata* L. 55.
„ *pedata* Wahl. 11, 16, 45.
„ *Redowskiana* CAM. 11, 47.
„ *rigida* Good. 10, 14, 15, 20, 24, 25, 30, 34, 36, 40, 43, 46, 48, 50.
„ *rupestris* All. 10, 15, 20, 38, 44, 46, 47, 48.
„ *saxatilis* L. 11, 13, 21, 34.
„ *vaginata* Tausch. 21, 30, 37, 47, 48, 51, 55, 58, 59.
„ *umbrosa* Hoppe. 21. 30, 38, 40, 52, 59.
Cassiope hypnoides D. Don. 27.

Cerastium alpinum. 15, 27, 35, 36, 40, 43, 46, 48.
Cetraria cucullata Ach. 23, 34, 39, 44, 46, 56.
„ *islandica* Ach. 28, 32, 35, 39, 46, 48.
„ *nivalis* Ach. 23, 45, 47.
Chrysosplenium alternifolium L. 38.
Cirsium heterophyllum All. 51.
Cladonia alpestris Rab. 23, 28, 32, 35, 39, 40, 44, 46, 47, 56.
Cladonia gracilis Willd.
„ *rangiferina* Web. 23, 28, 32, 39, 44, 46.
„ *silvatica* Hoffm. 23, 28, 32, 39, 40, 44, 46, 47, 58.
„ *uncialis* Fr. 23, 28.
Cobresia Bellardii Deg. 10, 13, 22.
„ *schoenoides* C. A. M. 11, 12, 47.
Coeloglossum viride Hart. 31.
*Cortusa Matthioli*L. 25, 27, 31, 51, 58.
Cotoneaster uniflora Bgl. 1, 60.
Crepis chrysantha Turcz. 12, 16, 20, 31, 37, 40, 48, 59.
„ *paludosa* Moen. 51.
„ *sibirica* L. 51, 58.
Cystopteris fragilis Bern. 55.
„ *montana* Link. 54.
Delphinium elatum L. 51, 58.
Deschampsia caespitosa P. B. 27, 31, 37, 44, 52.
„ *flexuosa* Trin. 52, 55, 58.
Dianthus acicularis Fisch. 16.
„ *repens* Willd. 15, 22, 31, 43, 59.
„ *superbus* L. 31, 40.
Diapensia lapponica L. 12.
Dicranum congestum Brid. 25, 28, 32, 35, 39, 40, 44.
„ *elongatum* Sch. 35.
„ *flexicaule* Brid. 14.
„ *fuscescens* Turn. 28, 32, 34, 39.
„ *groenlandicum* Brid. 48.
„ *scoparium* Hedw. 28, 32, 34, 39.
„ *spadiceum* Zett. 23, 39.
Draba lapponica Willd. 11, 12, 16, 48.
Drepanocladus intermedius Warnst. 35.
„ *uncinatus* Warnst. 35, 40, 56.
Dryas octopetala L. 10, 15, 20, 32, 34, 37, 43, 46, 47, 48, 55.
Dryopteris phegopteris C. Chr. 58.
„ *pulchella* Hayek. 55, 58.
„ *spinulosa* O. Ktze. 58.
Empetrum nigrum L. 10, 20, 24, 30, 37, 40, 44, 47, 48.
Epilobium angustifolium L. 58.
Equisetum pratense Ehrh. 31, 55, 58.
„ *scirpoides* Mich. 22.
Eriophorum angustifolium Roth. 35, 40.
„ *Scheuchzeri* Hoppe. 10, 13, 40.
„ *vaginatum* L. 35, 40.
Eritrichium villosum Bge. 12, 29, 36, 43.
Euphrasia latifolia Pursh.
„ v. *subcurta*. 52.
Festuca ovina L. ssp. *eu-ovina* Hack. 13—15, 30, 34, 36, 40, 43, 46 — 48.
„ var. *supina* Hack. s/v *eu-supina* S. Y. s/v. *elata* Drob.
„ var. *vulgaris* Koch. s/v. *subglaucescens* Hack.
„ *rubra* L. 25, 30, 52, 57.
Filipendula Ulmaria Max. 51, 58, 59.
Galium boreale L. 15, 31, 51, 58, 59.
Gentiana barbata Fr. var. *simplex*. 16, 22, 31.
Geranium albiflorum Ldb. 11.
„ *silvaticum* L. 24, 30, 51, 57, 58.
Geum rivale L. 25, 58, 59.
Gnaphalium norvegicum Gunn. 52.
Gymnandra Stelleri Cham. et. Sch. 11, 20, 27, 30, 34, 35, 36, 40, 43, 46, 47.
Gypsophyla uralensis Less 12, 15, 17, 20, 24, 46, 47.
Haematomma ventosum Mass.
Hedysarum obscurum L. 10, 48.
Hieracium alpinum L.
„ *atratum* Fr. 3.
„ *diaphanoides* Lbd. 13, 30, 52.
„ *prenanthoides* Vill. 52.
Hylocomium proliferum Linb. 23, 25, 28, 32, 34, 39, 40, 48, 56, 59.
„ *pyrenaicum* Lindb. 25, 28, 32, 39, 40.
Hypericum quadrangulum L. 51, 58.
Juncus trifidus L. 11, 29, 30, 38, 43.
„ *triglumis* L. 10, 40, 46, 48.
Juniperus communis L. 56.
„ *nana* Willd. 16, 21, 31, 41, 52, 60.
Koeleria asiatica Dom. 12, 13, 22, 34, 44.
Larix sibirica Ldb. 16, 59.
Lescuraea saxicola Md. 25, 56.
Leucodon sp. 23.
Libanotis sibirica CAM. 16, 59.
Ligularia sibirica Cass. 51.
Linnaea borealis L. 55, 60.
Linum perenne L. 28, 30, 46, 47.
Listera cordata R. Br. 55.
Lloydia serotina Rchb. 10, 16, 21, 27, 31, 36, 40, 43, 47, 48, 59.
Lonicera coerulea Pall. 56.

Lonicera xylosteum L. 56.
Lophozia barbata Dum. 28, 32.
„ *lycopodioides* Cogn. 25, 32.
„ *quinquedentata* Cogn. 23. 25.
Luzula multiflora Lez. ssp. *frigida.* 12, 13, 30, 37, 40, 42, 52.
„ *parviflora* Desv. 11.
„ *pilosa* Will. 52.
„ *spicata* DC. 11, 44, 48, 58.
Lychnis apetala L. 11, 21, 38, 46.
Lycopodium alpinum L. 10.
„ *annotinum* L. 55.
„ *selago* L. 15, 21, 25, 27, 37, 43, 47. 52.
Majanthemum bifolium DC. 52, 55.
Melica nutans L. 51, 58.
Milium effusum L.
Minuartia arctica. 11.
„ *biflora* Sch. 10, 46.
„ *Helmii* Schischk. 12, 15.
„ *verna* Hier. 12.
Mniobryum sp. 25.
Mulgedium sibiricum Less. 51.
Myosotis alpestris Schm. 25, 27, 31, 36, 43, 48,
Orobus luteus L. 59.
Oxalis Acetosella L. 55.
Oxygraphis glacialis Bge. 11, 12.
Oxyria reniformis Hook. 10, 27.
Oxytropis ambigua Pall.
„ *uralensis* Pall.
Pachypleurum alpinum Ldb. 12, 15, 20, 27, 30, 34, 37, 40, 43, 46, 48.
Paludella squarrosa Brid.
Parnassia palustris L. 46.
Pedicularis amoena Ad. 11.
„ *compacta* St. 11, 51, 59,
„ *versicolor* Wahlbg. 10, 16, 21, 27, 31, 34, 36, 40, 43, 46, 48.
Peltigera sp. 34, 46, 56.
Picea obovata Ldb. 21, 41, 44, 46.
Pinus Cembra L. 20, 24, 44, 48.
Pleurospermum uralense Hoffm. 31, 51 58.
Pleurozium Schreberi Mitt. 28, 32, 35, 39, 40, 45, 48, 56.
Poa alpina L. 10, 25, 30, 34, 38, 44.
„ *palustris* L. v. *effusa.* 16.
„ *pratensis* L. 22, 25, 27, 30, 34, 37, 44, 46.
„ *remota* Fr. 59.
Polygonum Bistorta L. 15, 20, 24, 27, 30, 34, 36, 40, 46, 47, 48, 51, 58.
„ *viviparum* L. 10, 15, 20, 24, 27, 30, 34, 36, 41, 43, 46, 47. 48.
Polytrichum alpinum L. 23, 25, 28, 32, 39, 44, 48.
„ *commune* L.
„ *juniperinum* Willd. 48.
„ *piliferum* Schreb. 39.
„ *strictum* Ban. 35.
Potentilla alpestris Hall. 16, 22, 27, 30, 36, 43, 52.
„ *fruticosa* L. 10. 16.
„ *nivea* L, 10, 16.
Ptilidium ciliare Hamp. 14, 39, 40, 45.
Ptilium Crista Castrensis De Not. 40, 45, 56.
Pyrethrum bipinnatum Will. 16.
Pyrola minor L. 52.
„ *rotundifolia* L. 16.
„ *secunda* L. 55.
„ *uniflora* L. 55.
Ranunculus frigidus Will. 11, 21, 27, 34, 36, 43.
„ *lapponicus* L. 11.
„ *propinquus* CAM. 16, 25, 27, 31, 36, 43, 52.
Rhacomitrium hypnoides Lind. 14, 23, 39, 44, 48.
„ *microcarpum* Brid. 25.
„ *ramulosum* Hag. 28.
Rhytidiadelphus triquetrus War. 39.
Rhytidium rugosum Kind. 14, 23, 28, 39, 40, 44, 48.
Ribes rubrum L. 22, 56.
Rosa acicularis Lind. 16, 22, 44, 56, 60.
Rubus arcticus L. 27, 60.
„ *chamaemorus* L.
„ *melanolasius* Fock. 25, 56.
„ *saxatilis* L. 52, 55, 57.
Rumex Acetosa L. 31, 37, 39.
„ *arifolius* All. 34, 40.
„ *arcticus* Tr. 12, 34, 40.
Salix arctica Pall. 11, 16, 21, 34, 36, 40, 44, 48.
„ *Caprea* L. 22, 40.
„ *glauca* L. 10, 21, 28, 32, 41, 44.
„ *hastata* L. 10.
„ *lanata* L. 11, 21, 32, 35, 38, 41, 44, 56.
„ *phylicifolia* L. 16, 32, 41, 44, 48, 52, 56.
„ *polaris* Wbd. 12, 27, 38, 44.
„ *pyrolaefolia* Ldb. 11.
„ *reticulata* L. 10, 15, 22, 27, 30, 35, 36, 40, 43.
Sanguisorba officinalis L. 15, 21, 30, 34, 37, 40, 46, 48, 59.
Saussurea alpina DC. 10, 15, 20, 27, 30, 34, 36, 40, 48, 51, 57.

Saussurea discolor DC. 58.
Saxifraga caespitosa L. 11, 15, 43.
„ *cernua* L. 25, 27, 43.
„ *hieracifolia* Wald. 10, 22, 27, 35, 38, 43.
„ *Hirculus* L. 10, 15, 31, 34, 37, 40.
„ *nivalis* L.
„ *punctata* L. 16, 25, 27, 37, 43, 58.
Schistidium sp. 14.
Schiwereckia podolica Andrz. 46.
Scirpus caespitosus L. 10.
Scorzonera austriaca Will. 15, 22, 46.
Sedum quadrifidum Pall. 12, 15, 21, 27, 31, 38
„ *purpureum* Link. 58.
„ *Rhodiola* DC. 10, 21, 27, 31, 36, 43, 46, 51, 58, 59.
Selaginella selaginoides Link. 11, 15, 22, 30, 3 , 46, 47, 52.
Senecio campestris DC. 22, 31, 36, 40, 43, 59.
„ *resedaefolius* Less. 11, 34, 37, 43.
Sibbaldia procumbens L. 10, 27, 38.
Silene acaulis L. 15, 22, 27, 31, 34, 37, 43, 46, 48.
„ *repens* Patr. 11, 31, 46.
„ *tenuis* W. 11, 16, 31, 46, 48.
Solidago virga aurea L. 16, 25, 30, 52, 55, 57.
Sorbus Aucuparia L. 56.
Sphaerophorus globosus Hud. 23, 47.
Sphagnum acutifolium Russ. 40.
„ *balticum* Russ. 40.
„ *fuscum* Schr. 40.
Sphagnum parvifolium War. 40.
„ *Warnstorfii* Russ. 35.
Sphenolobus saxicolus St. 14.
Spiraea media Schm. 22.
Stellaria Bungeana Fenz. 58.
„ *nemorum* L. 58.
Stereocaulon sp. 23, 46, 56.
Thalictrum alpinum L. 10, 31, 34, 36, 40, 46, 47.
„ *minus* L. 51, 55, 58, 59.
Thamnolia vermicularis Ach. 23.
Thuidium abietinum Br. 38, 46.
Thymus Serpyllum L. 15, 20, 46.
Tofieldia palustris Huds. 11, 47.
Trientalis europaea L. 52, 55.
Trollius europaeus L. 24, 31, 51, 57, 58.
Usnea sp.
Vaccinium Myrtillus L. 22, 30, 38, 40, 44, 51, 55.
„ *uliginosum*L. 15, 20, 30, 35, 37, 40, 43, 46, 47, 48, 52, 55.
„ *Vitis idaea* L. 15, 20, 30, 37, 40, 43, 46, 48, 52, 55.
Valeriana capitata Pall. 11, 34, 37, 40, 44, 48.
„ *wolgensis* Kas. 31, 51, 57, 58.
Webera cruda Bruch. 25.
Veratrum Lobelianum Bern. 24, 30, 51, 55, 58, 59.
Veronica spicata L. 16.
Viola arenaria DC. 16.
„ *biflora* L. 10, 15, 21, 25, 27, 30, 37, 43, 51, 55, 58, 59.

ТОМ 16 ЖУРНАЛ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА № 1 1931

TOME 16 JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE № 1 1931

А. И. ЛЕСКОВ

Новые виды кавказской флоры.

С 4 рисунками

(Получено 10/V 1930)

В 1928 и 1929 гг. мне пришлось вести ботаническое исследование Кавказского государственного заповедника и его ближайших окрестностей. Среди собранного мной обширного флористического материала содержится ряд неизвестных для науки форм, из которых в настоящей статье описываются 2 новых вида и одна разновидность рода *Carex* и вид из рода *Oxytropis*.

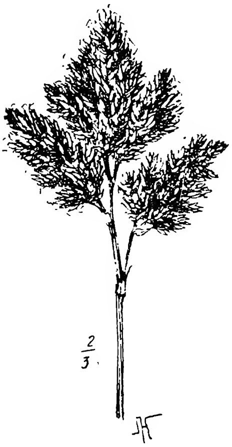


Рис. 1. Carex paniculata L. var. caucasica mihi var. n. Метелка (panicula).

Carex paniculata L.

(Kükenthal, Cyperaceae-Caricoideae p. 181)

var. **caucasica** var. nova mihi (рис. 1).

Panicula congesta, 4—5 *cm* longa, late triangulata. Ramuli infimi tenuiores, longiores et subnutantes.

Habitat: Caucasus occidentalis, distr. Maikop, ad ripas, fontes fl. Cice, prope mont. Mrzekau. 2/VII 28; ibid. 12/VII 29.

Эта форма резко отличается от типичной *Carex paniculata* L. своей треугольной короткой (4—5 *см* длины), но обычно более широкой и плотной метелкой, а также тонкими почти поникающими нижними веточками соцветия. Форма эта распространена по всему Кавказу и в гербарии Ботанического музея Академии наук СССР представлена значительно большим количеством экземпляров, чем типичная *Carex paniculata*.

Carex Medwedewi mihi sp. n. (рис. 2).

Sect. *Atratae* Kükenth. (Cyperaceae-Caricoideae p. 382).

Rhizoma caespitosum. Culmus 65—70 *cm* altus erectus rigidus triquter scabriusculus, basi vaginis aphyllis brunneopurpureis obtectus. Folia culmo subduplo breviora, 8—10 *mm* lata, plana rigidula longe attenuata cinereo-viridia marginibus et subtus scabriuscula. Spiculae

3—4 approximatae subclaviformes, 15—20 *mm* longae densiflorae sessiles, terminalis gynecandra (vel ♂), laterales ♀. Bractea ima foliacea

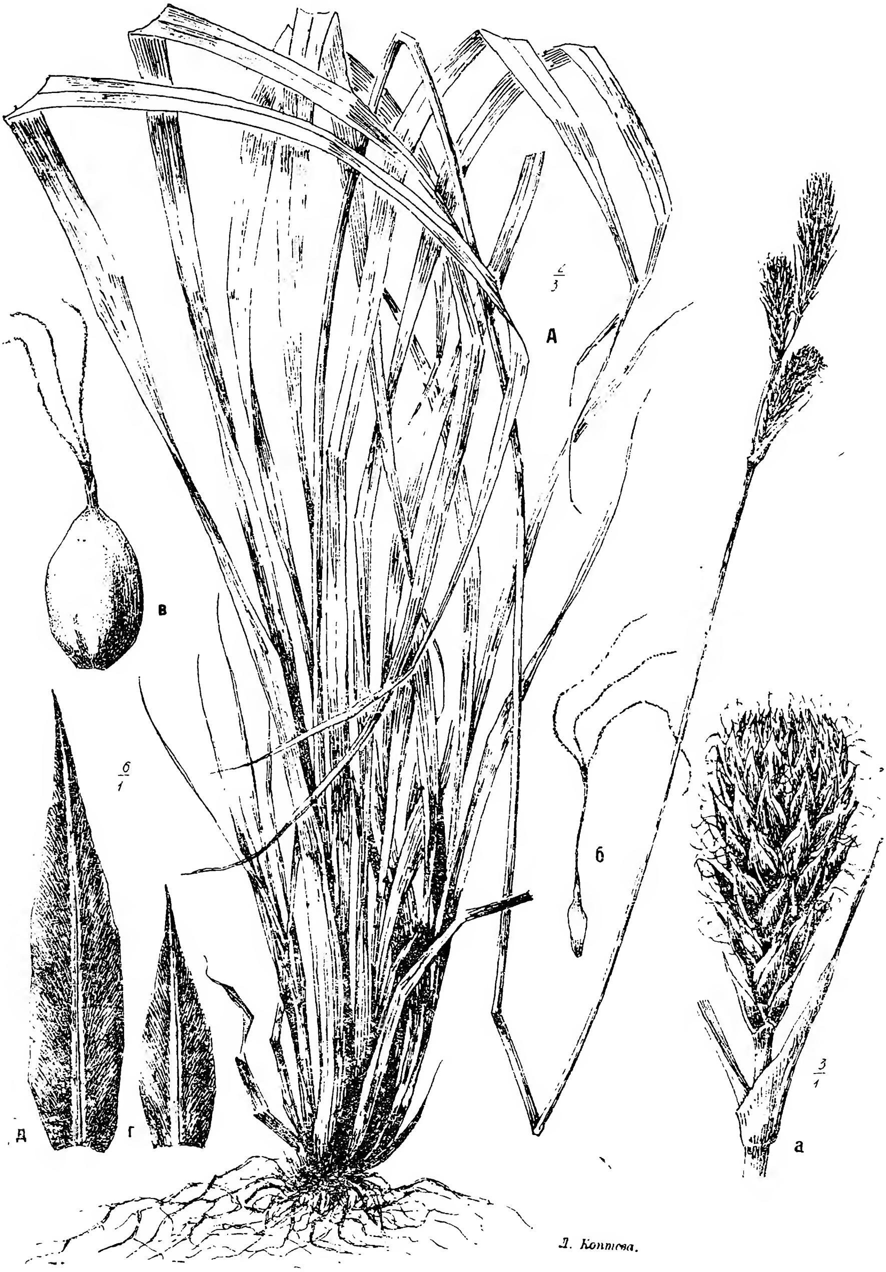


Рис. 2. Carex Medwedewi mihi sp. n. *А*—внешний облик (habitus), *а* — колосок (♀ spica), *б* — орешек (nux), *в* — мешочек (utriculus), *г* — чешуя ♀ (squama ♀) и *д* — чешуя ♂ (squama ♂).

evaginans, inflorescentia brevior. Squamae ♀ atro-fuscae lanceolatae acutae. Utriculi squamas aequantes vel eis paulo breviores, sed semper latiores, suberecti membranacei ovati compresso trigoni, 3—4 *mm* longi, superne atrosanguinei, inferne flavo-virides, enervii, in rostrum breve ore emarginatum abrupte contracti. Nux — (?) (planta juvenilis). Stylus basi non dilatatus. Stigmata — 3.

/Habitat: Caucasus occidentalis, distr. Maikop, ad fontes fl. Belaja in prato subalpino ad mont. Abago. 16/VIII 29./

Affinis *C. nigrae* All. (Kükenth., Cyperaceae-Caricoideae p. 392), sed differt.

Carex nigra All.	Carex Medwedewi mihi
Culmus 10—12 *cm* altus incurvus laevis.	Culmus 65—70 *cm* altus erectus scabriusculus.
Folia 2—3 *mm* lata.	Folia 8—10 *mm* lata.
Spiculae subglobosae ovatae 5—7 *mm* longae.	Spiculae subclaviformes 15—20 *mm* longae.
Squamae ovatae subobtusae.	Squamae lanceolatae acutae.
Utriculi squamos superantes	Utriculi squamas aequantes vel eis paulo breviores.

Систематически наша осока близка к *Carex nigra* All., от которой однако хорошо отличается (см. табличку): большими размерами всех частей, а также шероховатыми стеблями, формой колосков и чешуй и наконец отношением длины мешочка к длине кроющей чешуи.

Не исключена, между прочим, возможность, что наша осока является вполне стойкой плодовитой помесью между *Carex nigra* All. и *C. caucasica* Stev., которые кстати встречаются здесь же. От первой она могла унаследовать характер подземных частей и соцветия, а от второй крупные размеры, шероховатость стебля и отчасти форму колосков.

Carex Albowi mihi sp. nova (рис. 3)

Sect. *Rhomboidales* Kükenth. (Cyperaceae-Caricoideae p. 622).

Laxe caespitosa. Culmus 70—80 *cm* altus, strictus, gracilis, obsolete triqueter laevis remote foliatus. Folia radicalia culmo subduplo breviora, plana, 3—5 *mm* lata, utrinque laevia, longe attenuata, cinereo-viridia; vaginae inferiores aphyllae atro-purpureae. Folia caulina longe-vaginantia 6—10 *cm* longa, 3—5 *mm* lata, mucronata. Spiculae 3—4, terminalis ♂ cylindrica 15—20 *mm* longa, longe pedunculata, laterales 2—3 ♀ oblongae subdensiflorae 15—20 *mm* longae, longe pedunculatae. Pedunculi inferiores 8—12 *cm*, superiores 2—3 *cm* longi. Bracteae vaginantes foliaceae, inferiores inflorescentiae aequilongae (vel breviores), superiories longiores. Squamae ♀ ovatae, mucronatae carinatae brunneae dorso virides, trinerviae. Utriculi squamas superantes subcoriacei rhomboidales ovate-trigoni ad 7 *mm* longi brunneo virentes, nitidi glabri multinervii basi in stipitem conspicuum, apice in rostrum longum subcylindricum marginibus scabriusculum ore bidentatum attenuati. Nux ovata trigona. Stigmata 3.

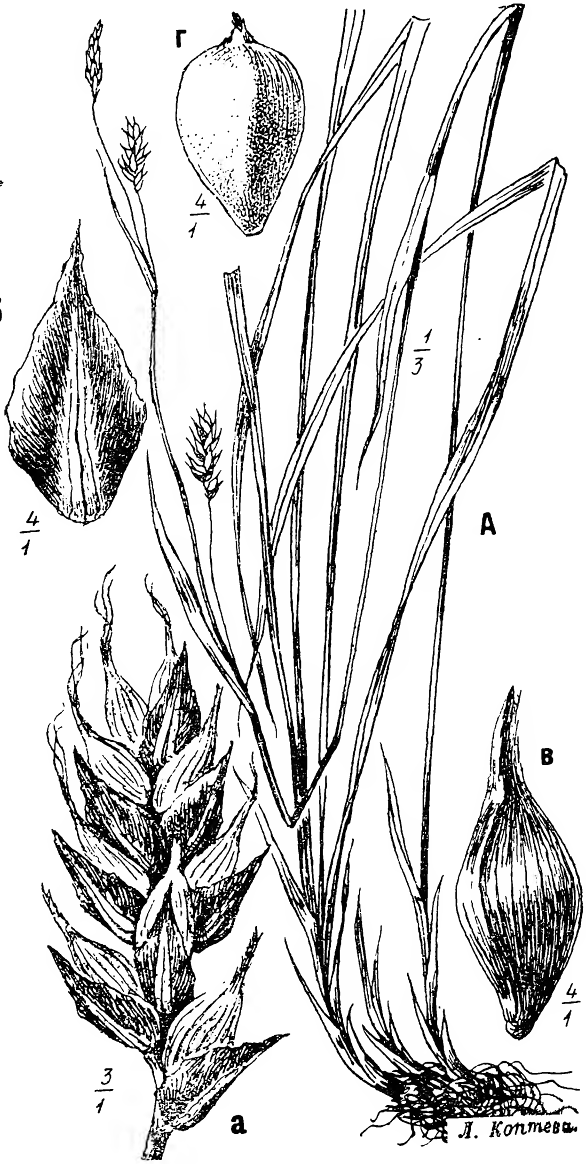


Рис. 3. Carex Albowi mihi sp. n. *А* — внешний облик (habitus), *а* — колосок ♀ (spica ♀), *Б* — мешочек (utriculus), *б* — чешуя ♀ (squama ♀), *г* — орешек (nux).

Habitat: Caucasus occidentalis, distr. Maikop, ad fontes fl. Cice in prato subalpino ad mont. Nagoi Czuk. 13/VII 29.

Affinis *C. depauperatae* Good. (Kükenth. Cyperaceae-Caricoideae p. 641), sed differt:

Carex depauperata Good.	Carex Albowi mihi.
Culmus 30—60 *cm* altus.	Culmus 70—80 *cm* altus.
Folia radicalia 2—4 *mm* lata supra aspera submollia.	Folia radicalia 3—5 *mm* lata utrinque laevia.
Spiculae pauci-(3—6) et sublaxiflorae, 10—15 *mm* longae.	Spiculae pluri-(7—15) et subdensiflorae, 15—20 *mm* longae.
Bracteae inflorescentiam plerumque superantes.	Bracteae infimae inflorescentiae aequilongae vel ea breviores.
Squamae lanceolate ovatae acuminatae vel truncatae pallidae.	Squamae ovatae acuminatae brunneae.
Utriculi opaci.	Utriculi nitidi.

Из всех видов секции *Rhomboidales* наша осока ближе всего стоит к *C. depauperata* Good., от которой резко отличается строением колосков (у *C. depauperata* Good. они состоят из 3—4, реже 6 цветков и при этом очень редки, а у нашей они почти густые и имеют не менее 7 цветов, обычно их 10—12).

Встречается эта осока в районе выходов юрских известняков на вост. склоне г. Нагой Чук среди субальпийского луга лесного прошлого. Этот район вообще характеризуется большим количеством известковых эндемиков реликтового характера, к числу которых, весьма вероятно, относится и наша осока. Предположение о реликтовом характере нашей осоки вполне допустимо, так как почти все виды секции *Rhomboidales* (за исключением *C. brevicollis* DC. и *C. depauperata* Good.) имеют восточно-азиатский и тропический ареал распространения.

Oxytropis kubanensis mihi sp. n. (рис. 4)

Sect. *Orobia* (Bunge, Spec. gen. *Oxytropis* DC.).

Acaulis. Radix crassa multiceps. Caudices adscendentes reliquiis stipularum fuscis tecti. Stipulae late lanceolatae, membranaceae, cum petiolo et interne ad medium et altius connatae, apice uninerviae (vel subbinerviae), extus dense pilosae, margine minute glandulosae. Folia viridia, 12—15 *cm* longa; petiolis gracilibus strictis adpresse albo-pilosis. Foliola 11—14-juga lanceolata (vel late lanceolata) 8—14 *mm* longa margine et ad nervos adpresse albo-pilosa. Scapi stricti 15—20 *cm* alti, pilis albis et paucis nigris adpresse pilosi. Flores sulfurei, 15—20 in capitulum dense congesti. Bracteae ovato lanceolatae, circiter 6 *mm* longae, albo- et nigro-adpresso-pilosae. Calyx tubuloso-companulatus 7—8 *mm* longus, cum dentibus 2 *mm* longis subulatis, pilis longioribus

albis et nigris vestitus. Vexillum 15—17 *mm* longum; lamina apice rotundata, basi profunde sinuata. Carina alis paulo brevior, mucrone acuto 1 *mm* longo. Legumen oblongum 12—14 *mm* longum 6—7 *mm*

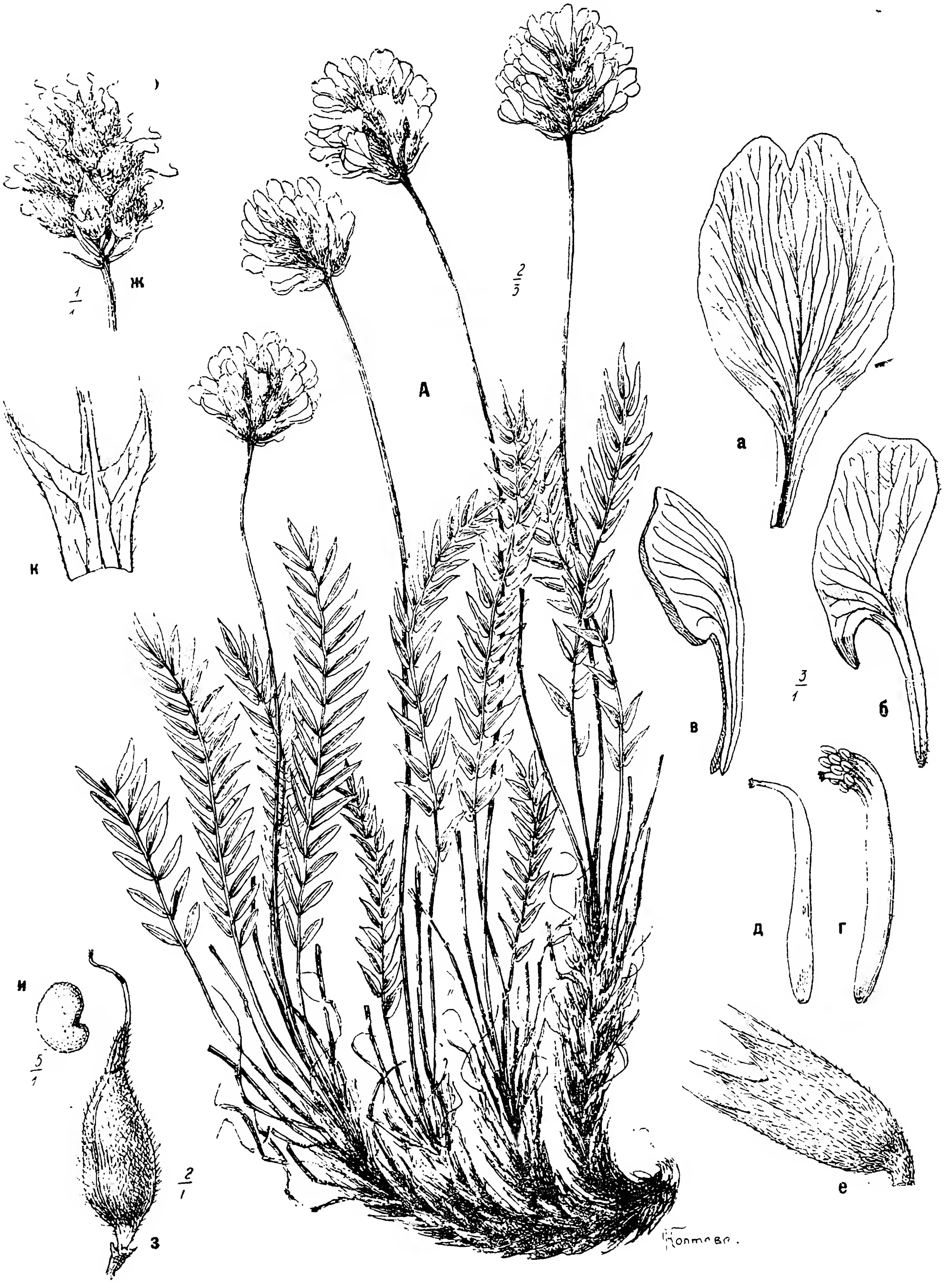


Рис. 4. Oxytropis kubanensis mihi sp. n. *А* — внешний вид (habitus), *а* — флаг (vexillum), *б* — крыло (ala), *в* — лодочка (carina), *г* — тычиночная трубка (androphorum), *д* — пестик (pistillum), *ж* — соцветие в плодах (inflorescentia fructifera), *е* — чашечка (calyx), *з* — плод (fructur), *и* — семя (semen), *к* — прилистник (stipula).

latum reverso mucronatum albo- et nigro-hirsutum ventre sulcatum. Semina 2—2,5 *mm.*

Habitat: Caucasus occidentalis, distr. Maikop, in prato subalpino ad Mont. Pschekisch. 2/VIII 28.

Affinis *O. campestri* DC. (Bunge A. l. c. p. 107), sed differt:

Oxytropis campestris DC.	Oxytropis kubanensis mihi.
Caudices apice stipularum pallidis hyalinis tecti.	Caudices adscendentes toti residuis stipularum fuscis membranaceis tecti.
Petiolis patule pilosis.	Petiolis adpresse-pilosis.
Glandulae interfoliolares conspicuae.	Glandulae interfoliolares nullae.
Foliola ad totam superficiem adpresse albo pilosis.	Foliola margine et ad nervos adpresse albo-pilosa.
Scapi patule pilosi.	Scapi adpresse pilosi.
Semina 1 *mm.*	Semina 2—2,5 *mm.*

Систематическая близость нашего *Oxytropis* и *O. campestris* DC не подлежит сомнению, ибо разница между ними в строении цветка так незначительна, что ее даже трудно выразить словами. Отсутствие на Кавказе *O. campestris* DC дает нам право рассматривать наш *Oxytropis*, как географический вид, замещающий на Кавказе *O. campestris.*

Ленинград
1930 г.

А. И. ТОЛМАЧЕВ

Три новых сибирских вида р. Papaver

С 4 рисунками

(Получено 1/X 1930)

Работая над изучением сибирских маков, я встретил целый ряд таких форм, которые никак не укладывались в рамки прежде описанных видов, при более критическом толковании последних. В результате, не дожидаясь окончания моих исследований над представителями секции *Scapiflora* вообще, я вынужден был уже описать ряд новых видов и подвидов, [1] которыми, однако, все нуждающиеся в описании формы еще отнюдь не исчерпаны. И в настоящем очерке я не имею в виду сколько-нибудь значительно приблизиться к окончательному подведению итогов проделанной работы по изучению северо-азиатских маков, давая лишь описание трех новых форм, видовая природа которых представляется мне бесспорной.

1. **Papaver canescens A. Tolm.**, n. sp. (рис. 1)

Perenne, dense caespitosum. Folia pinnatisecta, segmentis parum distantibus, lobis oblongo- vel late-ovalibus, integris vel incisis, obtusiusculis, basi angustatis, dense canescente-pilosa, 3—5 *cm* (rarius ultra) longa. Scapi erecti vel parum curvati interdum pilis canescentibus patentibus dense vestiti. Alabastra subglobosa vel ellipsoidea, sepala dense nigrescente- vel brunneo-pilosa. Flores flavi (in forma una rarissima — albi), petala late-obovata 13—20 *mm* longa. Capsula oblongo-dolioliformis, interdum laxe albescente-setosa.

Habitat in alpibus Sibiriae meridionalis, Songariae et Mongoliae septentrionalis. (Typus — specimina a cl. Resnitschenko in jugo montium Saur collecta.)

Склоны и вершины хребта Саур (Резниченко). Северные склоны Тарбагатая, склоны г. Тустау (Резниченко); Мус-тау, современные моренные отложения ледника Дара (Резниченко).

Алтай: Казинский белок у д. Чечулихи (Кузнецов и Триполитова); перевал из Курая в систему р. Башкауса (Клеменц); альпийские луга Ивановского белка; г. Синюха близ Колыванского зав. (Крылов).

---

[1] Ср. A. Tolmatchew. *Papaver nudicaule* L. und einige verwandte asiatische *Papaver*-Formen. Svensk Bot. Tidskrift, Bd. 24, 33—43. 1930.

А. И. Толмачев. О новом арктическом виде *Papaver*. Труды Бот. музея XXII, 369—370. 1930.

Саяны: между истоками Иркута и Бирюсы (Штубендорф); г. Мунку-Сардык (Чекановский, Комаров).

Северная Монголия: Южный Алтай, Талишир-ола (Потанин); у озера Убса (Потанин): вершины Таннуола, Альпийская тундра (Крылов); долина Улохе (Комаров); северный берег оз. Косогол (Потанин); зап. берег оз. Косогол (Комаров); верхний пояс г. Сабур-Хаир-хан (Иконников-Галицкий); на склонах г. Цасту-богдо (Клеменц).

f. alba — petalis albis basi flavescentibus.

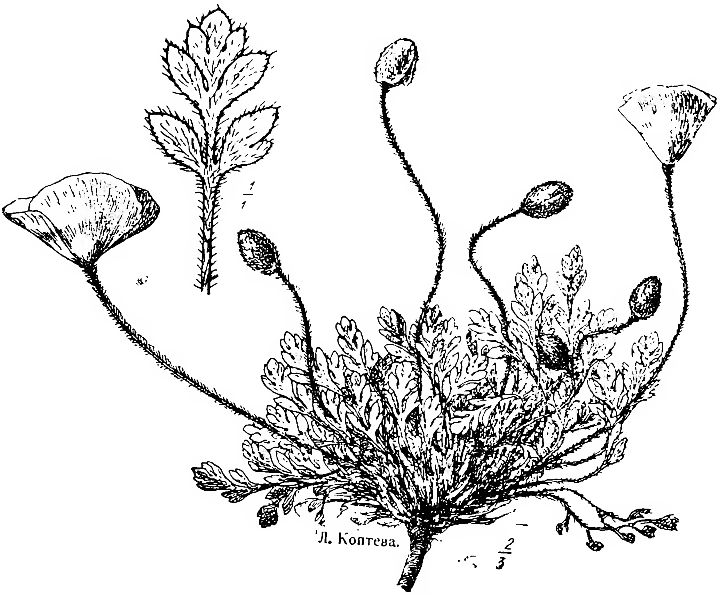


Рис. 1. Papaver canescens A. Tolm. Экземпляр Резниченко с хребта Саур.

Северная Монголия: перевал с р. Нарин на р. Сенкуль (Клеменц); склон перевала Шаузогайн-Сабурга (Клеменц).

Papaver canescens занимает, вне всякого сомнения, положение весьма близкое к *P. radicatum* Rottb., с каковым его до сих пор обычно и смешивали. Однако, он легко отличим от *P. radicatum* по ряду признаков. В первую очередь следует назвать светлое опушение как листьев, так и цветоножки, придающее всему растению седоватый оттенок, чего мы не наблюдаем у *P. radicatum*. Далее, характерно, что даже на верхней части цветоножки опушение остается светлым, причем переход от него к темному опушению чашелистиков достаточно резок. Цветы *P. canescens* отличаются от таковых *P. radicatum* более широкой формой лепестков и несколько более темной желтой окраской.

При всем этом, однако, сходство *P. canescens* с *P. radicatum* весьма значительно, и пожалуй вид этот мог бы с некоторой натяжкой рассматриваться и как подвид *P. radicatum*. Мы предпочитаем описать *P. canescens* как вид, дабы подчеркнуть наличие на юге Сибири и в Монголии особой формы (вида или подвида), а не арктического *P. radicatum*. Последний ни в Монголии, ни на Алтае, судя по имеющимся у меня данным, не встречается. Единственным достоверным его местонахождением на юге Сибири является район истоков р. Иркут, где серия *P. radicatum* типа ssp. *polare*

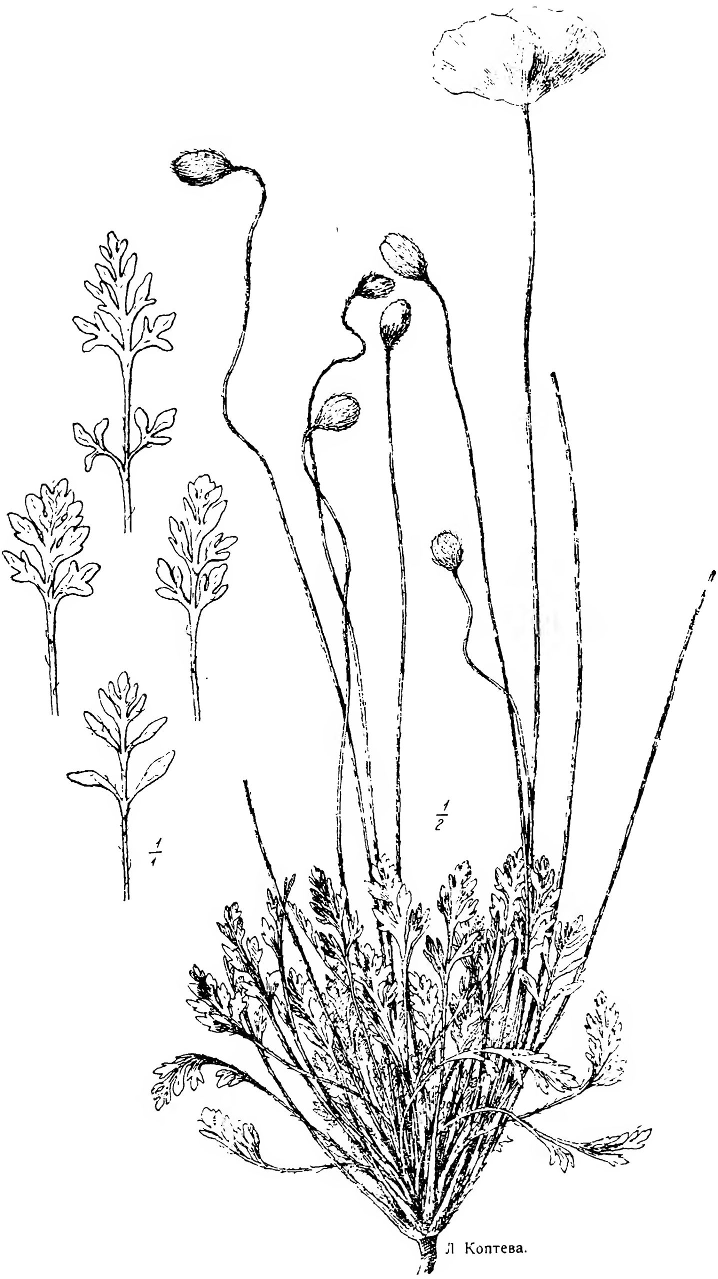


Рис. 2. Papaver Stubendorfii A. Tolm. Экземпляр Штубендорфа с р. Аллах-юн.

была собрана Радде. Таким образом в целом *P. canescens* может рассматриваться как альпийский (сибирско-монгольский) заместитель северного *P. radicatum*.

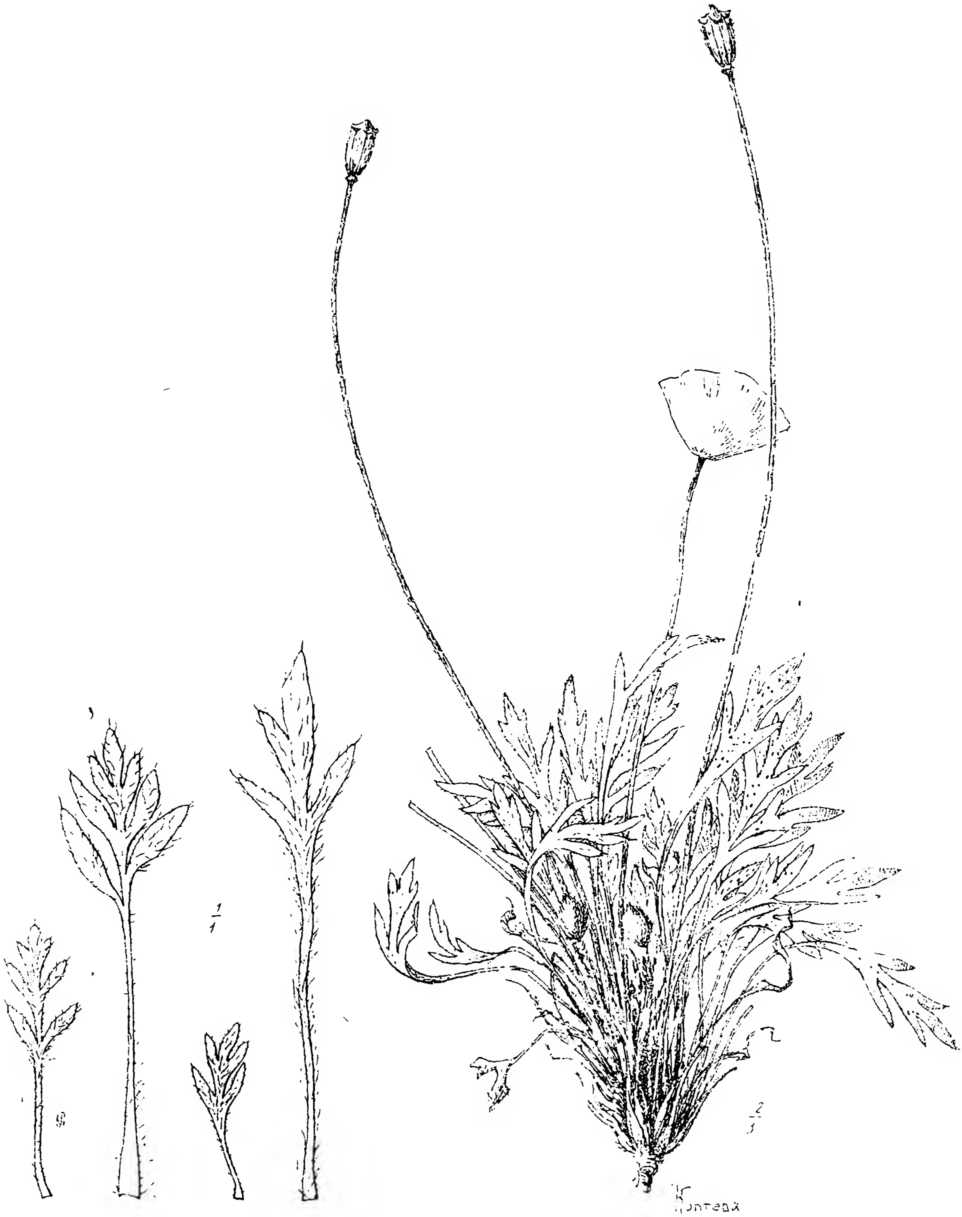


Рис. 3. Papaver ochotense A. Tolm. Экземпляр Сочавы из бассейна р. Пенжины.

2. **Papaver Stubendorfii A. Tolm.**, n. sp. (рис. 2)

Perenne (?) caespitosum. Folia pinnatisecta 4—8 *cm* longa, lobis obtusis, inferioribus plerumque tripartitis, glabrescentia vel laxe hirsuta. Scapi erecti graciles, 25—30 *cm* alti, pilis minutissimis albidis laxe vestiti demum subnudi. Alabastra ellipsoidea vel subobovata, epala plerumque obscura, pilis brunnescentibus laxe vestita. Corolla aurantiaca, petalis 15—22 *mm* longis margine undulatis. Stamina numerosissima. Capsula (matura non vidi!) glabra obscura.

Habitat in Jacutiae orientali.

У р. Аллах-юн, на пути из Якутска в Охотск (Штубендорф).

Среди северо-азиатских *Papaver* описанная форма занимает довольно обособленное положение. Во всяком случае *P. Stubendorfii* резко отличается от ближайших к нему географически форм, обладающих оранжевыми цветами, и о сближении его с *P. rubro-aurantiacum* (Fisch.) E. Lundstr.

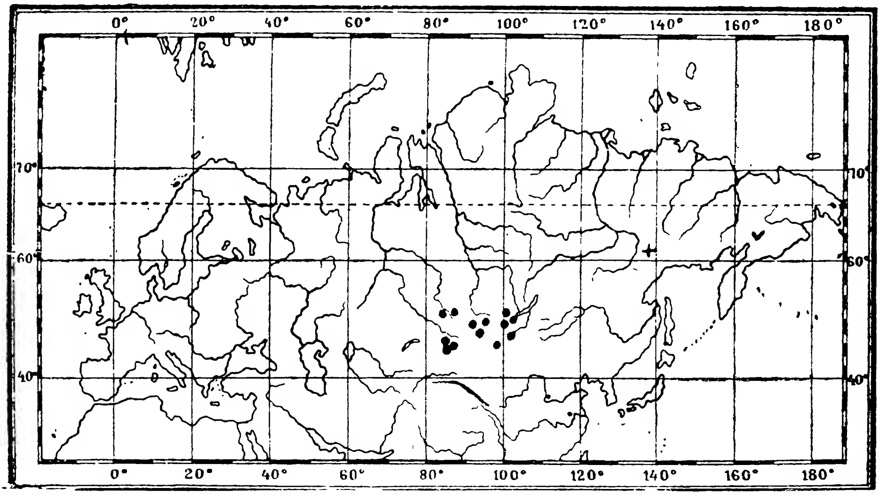


Рис. 4. P. canescens A. Tolm.+P. Stübendorfii A. Tolm. P. ochotense A. Tolm.

***P. nudicaule* L. (s. str.) и *P. microcarpum* DC едва ли может быть речь. Из относительно южных форм *P. (nudicaule* ssp.) *corydalifolium* (Fedde) также мало похож на нашу форму. Несколько большее сходство с нею обнаруживает *P.* (*nudicaule* ssp.) *chinense* (Rgl.), обладающий в частности довольно сходными соотношениями в длине различных долей листа (малое отличие длины нижних и верхних долей) и сходным их расположением. Однако сходство в форме самих долей остается и здесь ограниченным. Нельзя вместе с тем не отметить, что тройчатые доли листа *P. Stubendorfii* обнаруживают и некоторое сходство с таковыми *P. nivale* A. Tolm., не достигая однако той же степени развития; к тому же во всех остальных отношениях *P. Stubendorfii* мало похож на *P. nivale*. Наконец некоторое сходство может быть усмотрено и при сравнении описываемого нами вида с камчатским *P. albo-roseum* Hultén, обладающим в частности весьма сходным с нашим видом опушением листьев, но отличающимся иным характером роста и бросающейся в глаза малочисленность тычинок.**

Во всяком случае, ни с одной из известных мне форм *P. Stubendorfii* не может быть сближен более значительно, что и заставляет рассматривать его в качестве самостоятельного вида, несмотря на ограниченность имеющегося у нас материала.

3. **Papaver ochotense A. Tolm.**, n. sp. (рис. 3)

Perenne, caespitosum. Folia 2—7 *cm* longa, petiolo elongato angustissimo, pinnatifida, segmentis parum distantibus, lobis anguste-ovalibus obtusiusculis, basi plerumque parum angustatis, integris, seta terminatis, ± dense albescente-hirsuta, demum subglabra. Scapi suberecti, pedunculo 5—19 *cm* alto, pilis albescentibus adpressis ± laxe (supra dense) vestito. Alabastra elliptica, sepala dense brunneo-pilosa. Petala flava (in sicco aurantiaca!), late-obovata, margine integra, 12—19 *mm.* longa, post anthesin decidua. Stamina numerosissima, antherae flavae (quam petala pallidiora). Capsula obovata, 7—12 (plerumque cr. 10) *mm* longa, albescente-hirsuta.

Habitat in regione fluvii Penshina (in mare Ochotense influentis).

Бассейн р. Пенжины. На крутом каменистом склоне к р. Пальматкиной, в 22 *км* от устья. 7 августа 1930 (В. Б. Сочава).

Систематическое положение *P. ochotense* для меня недостаточно ясно. По характеру роста и форме листьев он обнаруживает известное сходство с *P. microcarpum* DC, с которым сходен и по окраске цветов (цветы *P. microcarpum* повидимому также темнеют при сушке). С другой стороны, характер опушения сильно сближает наш вид с *P. rubro-aurantiacum* (Fisch.) E. L. В некоторой мере сходство может быть отмечено и с вышеописанным *P. Stubendorfii*, но кроме того, что листья последнего в громадном большинстве случаев обнаруживают более сложное рассечение, мы должны отметить, что и вообще облик *P. Stubendorfii*, как и опушение его, имеет мало общего с обликом и опушением растений, собранных В. Б. Сочава. Нельзя, наконец, упускать из виду возможного родства нашей формы с арктическими *P. Langeanum* (E. Lundstr.) A. Tolm. — *P. rubro-aurantiacum* ssp. *Langeanum* E. L., (1923), встречающимся, как недавно выяснилось, не только в Гренландии (откуда он был описан), но и на севере Якутии.

ТОМ 16 ЖУРНАЛ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА № 1 1931

TOME 16 JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE № 1 1931

Б. ШИШКИН

Новый вид рода Melandryum Roehl

С 1 рисунком

(Получено 18/XII 1930)

Species nova generis *Melandryum* Roehl

auctore B. Schischkin

Melandryum Soczavaeanum Schischk. sp. nov. Sect. *Wahlbergella* Rohrb. (см. рис.).

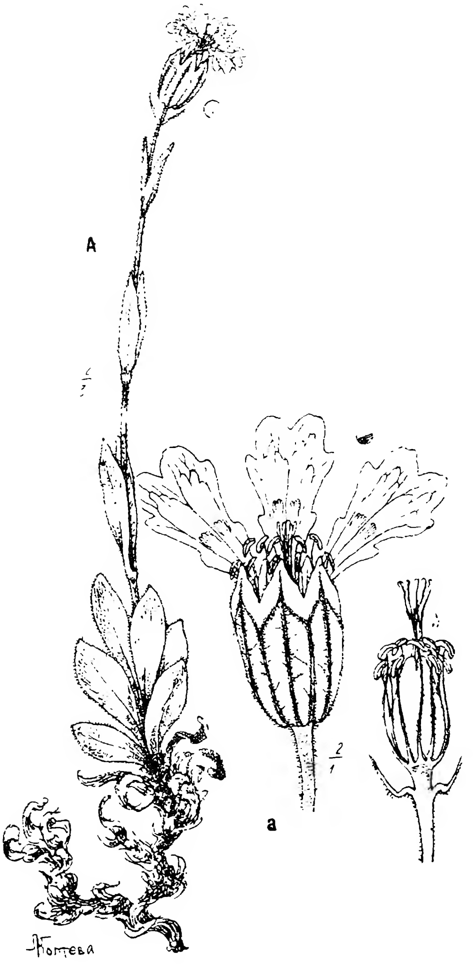
Perennis; radix crassiuscula multiceps surculos steriles breves foliosos et caules florigeros edens. Caules pauci erecti vel basi adscendentes, 8—15 *cm* alti inferne breviter superne longiuscule et patule glanduloso-pubescentes, uni- vel biflori. Folia surculorum et caulina infima elliptica vel ovato-lanceolata 7—17 *mm* longa et 3—5 *mm* lata nervo unico crassiusculo, apice acutiuscula vel obtusa, basi sensim attenuata marginibus vel tota superficie dense glanduloso- puberula; superiora—oblongo linearia; caulina 2—3 paria. Pedicelli dense glandulosi. Calyx plus minusve inflatus, 9—10 *mm* longus et 5—7 *mm* latus, 10-nervius, nervis purpureo-coloratis, pilis glandulosis saturatius coloratis tectis in dentes acutiusculos ad quartam partem fissus. Petala purpurea calyce subduplo longiora, lamina apice biloba lobis rotundatis marginibus saepe denticulatis appendicibus binis apice crenulatis instructa. Unguis glaber superne dilatatus. Stamina 10, filamentis glaberrimis; styli quinque. Capsula immatura carpophoro brevi (2 *mm* longo) glaberrimo.

Hab. Sibiria orientalis. Regio anadyrensis, tractus medius fluminis Anadyrka. In tundra cobresino-caricina humida in declivitate ardua contra ostium fl. Belaja. Fl. et fr. juven. 26. VI. 1929. Leg. V. Soczava.

Primo aspectu in mentem vocat *M. triste* (Bge) Fenzl, sed haec valde abhorret calyce 17—20 *mm* longo (nec 10 *mm*), petalis atro-purpureis calyce vix longioribus, uuguibus basi lonse pilosis (nec glaberrimis). Affinis atque *M. nesophilo* (Holm), sed floribus erectis (nec nutantibus), petalis calyce subduplo longioribus (nec vix long.) statim diagnoscitur. A proximo *M. ajanense* (Rgl) Rohrb. distinguendum pubescentia glandulosa, calyce inflato, petalis purpureis (nec albis).

Многолетнее; корень довольно толстый, многоглавый, выпускающий укороченные олиственные побеги и цветоносные стебли. Последние в числе

нескольких прямостоячие или при основании чуть восходящие 8—15 *см* выс., внизу коротко, кверху более длинно оттопыренно железисто-волосистые, одно — реже двуцветковые. Прикорневые и нижние стеблевые листья эллиптические или овально-ланцетовидные 7—17 *мм* дл. и 3—5 *мм* шир. с одним довольно толстым срединным нервом, наверху островатые, реже тупые, к основанию постепенно суженные по краям или по всей поверхности густо железисто-волосистые. Стеблевые листья в числе 2—3 пар. Чашечка более или менее вздутая 9—10 *мм* дл. и 5—7 *мм* шир. до ¼ надрезания на туповатые зубцы, с десятью фиолетово-окрашенными нервами, покрытыми железистыми темно-фиолетовыми волосками. Лепестки фиолетовые почти в 2 раза длиннее чашечки; неглубоко двулопастные, по краям с той и другой стороны снабженные тупым зубчиком, в зеве с продолговатыми придатками; коробочка на коротком 2 *мм* выс. голом карпофере.



Melandryum Soczavaeanum m. *A* — habitus — общий вид; *а* — flos — цветок; *б* — stamina et gynaeceum — тычинки и пестик.

Северо-восточная Сибирь. Анадырский край, район среднего течения р. Анадырки. Сырая осоково-кобрезевая тундра, на крутом склоне против устья р. Белой. Цв. и молод. пл. 26/VII 1929. В. Сочава.

По общему виду напоминает *M. triste* (Bge) Fenzl, но последнее растение имеет более крупную чашечку, темно-буро-фиолетовые, иногда почти черные лепестки, лишь немного (на 3—4 *мм*) превышающие чашечку, и ноготки при основании с длинными шелковистыми волосками. *M. Soczavaeanum* m. близок также к *M. nesophilum* (Holm), но сразу отличается прямостоячими, (а не поникшими) цветами и более крупными лепестками. От *M. ajanense* (Rgl) Rohrb. наш новый вид отличается железистым опушением вздутой чашечкой и фиолетово-окрашенными лепестками.

ТОМ 16 ЖУРНАЛ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА № 1 1931

TOME 16 JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE № 1 1931

А. А. АЛЯВДИНА

Значение анатомии плодов и семян для систематики семейства Cruciferae

С 1 таблицей

(Получено 9/IV 1930)

Филогенетическая систематика растений пользуется для своих целей совокупностью различных методов. [1]

Одним из методов является анатомический. Исследование анатомического строения околоплодника и семени должно применяться в гораздо большей мере, чем до сих пор.

Метод анатомического анализа плода уже применялся в систематике нижнезавязных сем. *Umbelliferae* [2] и *Compositae* [3], где исследователей интересовал главным образом „околоплодник“ с точки зрения его происхождения.

В семействах с верхней завязью анатомическое строение околоплодника обычно однообразно, и гораздо большее значение имеет строение семян, в особенности семенной оболочки. Изучению строения семян уделялось и уделяется довольно много внимания, но почти исключительно с практической целью.

Изучая сем. *Cruciferae*, я убедилась, что анатомическое строение плодов и семян их является важным систематическим признаком и следовательно может быть использовано для решения вопросов филогении данного семейства. Эта мысль была высказана мною на Всесоюзном съезде ботаников в Москве в январе 1926 г. [4]

В своей большой работе по анатомии семян Нетолицкий (Netolitzky) [5] также определенно подчеркивает ценность для систематики анатомических признаков семян. В наиболее изученных семействах, как видно из упомянутой работы, можно установить идеальный тип строения семенной оболочки, от которого легко вывести отдельные вариации. К сожалению, я не могла познакомиться с работой Крацера (Kratzer 1918), в которой, по словам Нетолицкого, автор указывает, каким образом знание строения семян может применяться к систематике.

---

[1] М. А. Розанова. Современные методы систематики растений. Прилож. 41-е к «Трудам по прикл. бот., генетике и селекции». 1930.

[2] Козо-Полянский Б. М. О нек. нов. основ. для диагностики *Umbelliferae.* (Вестн. Русской Флоры, т. II 1916.) Ранее этот метод применялся к систем. *Umbelliferae* Калестани (см. ниже раб. Гравировской).

[3] Гравировская Е. В. Очерк карпологической системы *Compositae* (Тр. Ворон. ин-та I, 1925).

[4] Алявдина А. А. Теоретическое и практическое значение анатомии плодов и семян в сем. *Cruciferae* (Дн. Всесоюзн. съезда бот. Москва, 1926).

[5] Netolitzky F. Anat. d. Angiosperm.-Samen (Handb. d. Pflanzenanat. Linsbauer. X. 1926).

Более подробное исследование сем. *Cruciferae* дало мне возможность подтвердить высказанное мною раньше мнение, а также наметить путь, по которому должно итти применение метода анатомического исследования плодов и семян данного семейства.

Господствующая систематика до сих пор еще пользуется почти исключительно морфолого-географическим методом и основывается главным образом на строении цветка. Этот метод не применим к систематике *Cruciferae* в виду исключительного однообразия в строении цветка, морфологического сходства вообще и довольно однообразного распространения их по земному шару. Поэтому систематика крестоцветных всегда представляла далеко нелегкую задачу.

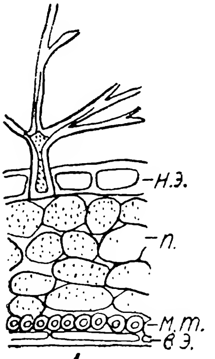
Большинство систем крестоцветных начиная с Де-Кандолля страдает в большей или меньшей степени искусственностью, базируясь большей частью на изучении какого-либо одного или двух признаков, как-то: морфологии плода и положения зародыша (Де-Кандолль), строении рыльца (Прантль, Prantl), строении и расположении в цветке медовых железок (Прантль), характере и расположении мирозиновых клеток в растении (Швейдлер, Schweidler), биологии цветка (Гюнтарт, Günthart) и пр. Вместе с тем наиболее ценные из перечисленных признаков могут служить только для характеристики крупных систематических единиц. Видовое же различие основывается главным образом на мелких морфологических признаках, которые к тому же часто не дают достаточного для этой цели материала.

Метод анатомического анализа плодов и семян может с успехом применяться к систематике групп различной категории. Безусловно он не является исчерпывающим и исключительным, но может быть использован наряду с другими методами.

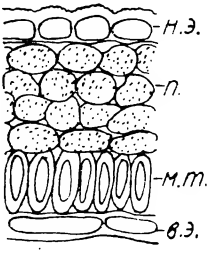
В предлагаемой работе я отдельно рассматриваю анатомическое строение плодов, положение зародыша и анатомическое строение семенной оболочки крестоцветных, попутно останавливаясь на выяснении филогенетической ценности данных признаков. Наконец в заключение я пытаюсь с помощью предлагаемого метода дать хотя бы приблизительные ответы на некоторые из наиболее актуальных вопросов систематики сем. *Cruciferae.*

§ 1

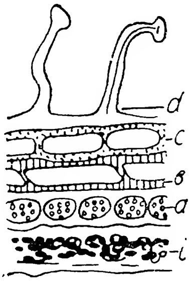
Анатомическое строение околоплодника в сем. *Cruciferae* довольно однообразно. В особенности это можно сказать по отношению к раскрывающимся плодам. Околоплодник последних состоит обычно из 4 слоев: 1) наружного эпидермиса — из одного ряда клеток с довольно толстыми верхними стенками, 2) паренхимы — из 4 — 6 рядов клеток, всегда наполненных хлорофилльными зернами, 3) однорядной механической ткани и 4) однорядного же внутреннего эпидермиса.



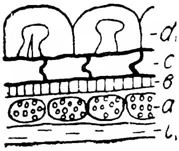
1



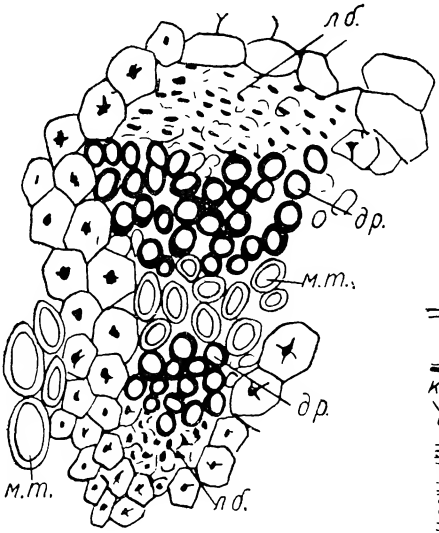
2



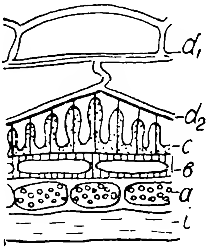
6



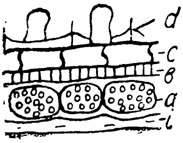
9



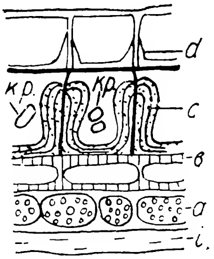
4



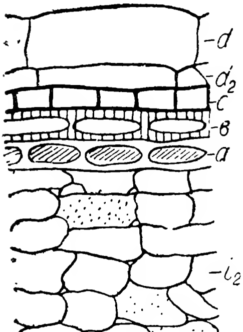
7



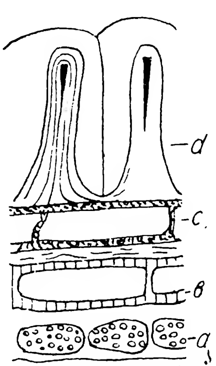
10



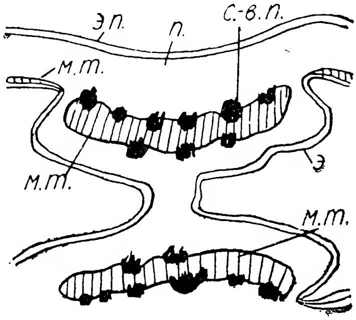
8



11



5



3

Отмечено два типа раскрывающихся околоплодников, отличаемых главным образом по строению механической ткани и наружного эпидермиса.

Механическая ткань околоплодника I типа состоит из одного ряда вытянутых по длине плода волокон с сильно утолщенными стенками. Поперечник их круглый. Эти волокна не очень длинны (длина в 15—30 раз больше ширины), так что на продольных срезах обычно хорошо можно рассмотреть острые концы их. Такому строению механ. ткани соответствует большею частью кубическая форма наружного эпидермиса (прод. и попер. срезы дают одинаковую картину). Данный тип наиболее обычен; таково строение околоплодника у видов *Alyssum*, *Draba*, *Berteroa*, *Brassica*, *Thlaspi* и др. (см. таблицу, рис. 1).

Реже встречается II тип околоплодника, характерный для видов *Erysimum*, *Sisymbrium*, *Barbarea* и др. Механическая ткань в данном случае состоит тоже из волокон, но другого строения: поперечник их вытянут радиально, и полости не круглые, а щелевидные. Кроме того, они гораздо массивнее и часто во много раз длиннее волокон I типа. Наружный эпидермис околоплодника II типа состоит из вытянутых по длине плода клеток (см. таблицу, рис. 2).

Внутренний эпидермис околоплодника того и другого типа большею частью состоит из клеток, вытянутых по направлению ширины стручка, с ясно различимыми полостями. Но у некоторых видов (*Hutchinsia petraea* R. Br., *Clypeola Jonthlaspi* L., *Arabis pendula* L. и др.) внутренний эпидермис представляет очень узкую, извилистую полоску, в которой границы и полости клеток совершенно незаметны.

В пределах описанных двух типов околоплодника замечаются иногда отклонения, часто стоящие в связи с особенностями вида. Так у видов *Cardamine* (*C. hirsuta* L. и *C. graeca* L.) волокна механической ткани имеют утолщения только с внутренней стороны и отчасти с боков; наружные стенки их и половина боковых остаются неутолщенными. Соответственно с этим эпидермис околоплодника упомянутого вида состоит из клеток с равномерно тонкими стенками, без того утолщения наружных стенок их, которое обычно наблюдается у *Cruciferae*. Таким строением околоплодника и объясняется механизм разбрасывания семян у видов *Cardamine*.[1] Поперечный срез такого околоплодника, попадая в воду, энергично закручивается кнаружи, причем клетки механической ткани отделяются друг от друга в нижней своей части, верхние же части их, благодаря отсутствию утолщений, только растягиваются: клетки наружного эпидермиса совсем отделяются от околоплодника, расползаясь и превращаясь в слизь.

Описанная механическая ткань является примером (пока единственным) неравномерного утолщения волокон II типа.

Волокна I типа также могут иметь подобные неравномерные утолщения, что наблюдается у *Lepidium ruderale* L. и *Hutchinsia petraea* R. Br. По форме клетки наружного эпидермиса околоплодника (мелкозубчат. верхн.

---

[1] См. также Overbeck F. «Ub. d. Mechanismus d. Samenausschleuderung v. *Cardamine impatiens*» (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 1925).

стенки) упомянутые виды близко примыкают к *Capsella bursa pastoris* Moench., сходной с ними также и по строению семенной оболочки. Встречаются и такие малопонятные особенности в строении околоплодника, как сильное развитие механической ткани у *Arabis incarnata* Pall. ex DC. (до 6 рядов волокон), что обычно встречается только у видов с нераскрывающимися плодами. Мощное развитие механической ткани в околоплоднике и отсутствие слизистого слоя в семенной оболочке отличает *A. incarnata* от др. видов этого рода. Таким образом подтверждается мнение Буша[1] о необходимости выделения *A. incarnata* (*Stevenia cheiranthoides* DC.) вместе с *Stevenia alyssoides* Adams et Fisch. в особый род *Stevenia*.

Как уже было упомянуто, строение внутреннего эпидермиса околоплодника *Cruciferae* не представляет большого интереса, так как оно варьирует обычно в незначительных пределах. В этом отношении выделяются *Alliaria officinalis* Andrz., *Sobolewskia lithophila* M. B., отличающиеся сильным утолщением нижних стенок клеток внутреннего эпидермиса. Это сближает два названных рода, родственных и по другим признакам, кроме того отличает *A. officinalis* (*Sisymbrium Alliaria* Scop.) от остальных видов *Sisymbrium*.

Гораздо более разнообразия наблюдается в строении нераскрывающихся околоплодников *Cruciferae*, образование которых из раскрывающихся[2] сопровождалось мощным развитием в них механической ткани.

В нераскрывающихся околоплодниках механическая ткань состоит из нескольких рядов волокон, расположенных в большинстве случаев по длине плода. Но у *Chorispora tenella* DC. волокна располагаются в тангентальном направлении, а у *Neslia paniculata* Desv. даже в двух разных направлениях: внутренний ряд идет по длине, наружный по радиусу плода. Такая комбинация направлений механической ткани (характерная для *N. paniculata*) сообщает особенную твердость плоду. Строение самого волокна не представляет ничего особенного в нераскрывающихся плодах; встречаются оба описанных уже типа волокон (первый чаще) или комбинация их.

Как исключение, у *Myagrum perfoliatum* L. нет ни одного полного ряда волокон, и вся механическая ткань представлена 8—9 рядами одревесневших клеток неправильной формы, имеющих одинаковый вид на прод. и попер. срезах; только около сосуд.-волокнистых пучков они вытягиваются и принимают вид волокон.

Между типами раскрывающихся и нераскрывающихся околоплодников имеются переходные формы, по которым можно постепенно проследить эволюцию околоплодника. Такой промежуточной формой между *Raphanus sativus* L. с одной стороны. и видами *Rapistrum* и *Crambe* с другой, является околоплодник *Raphanus Raphanistrum* L., механическая ткань которого представлена одним рядом волокон и несколькими рядами одревесневших клеток паренхимы разной формы. Несомненное родство вышеупомянутых видов, кик видно, отражается и в анатомическом строении их околоплодников. Такой же переходной ступенью к настоящему твердому, нераскрывающемуся плоду можно считать плод *Isatis tinctoria* L. с однорядной механической тканью и с довольно хорошо сохранившимся внутренним эпидермисом околоплодника (обычно в нераскрыв. околоплодн. внутренний эпидермис редуцируется). По своему строению околоплодник *I. tinctoria* связан со II типом нераскрывающихся околоплодников, именно с родами *Sisymbrium* и *Erysimum*, сходными с данным видом также по положению зародыша и по строению семенной оболочки.

---

[1] Буш Н. А. *Cruciferae* (Фл. Сиб. и Дальн. Вост. 1926, 476).

[2] Гоби Х. Я. Генет. классификация плодов семенных растений (Зап. лаб. по семенов. при Гл. бот. саде РСФСР. 1921).

Изучение анатомического строения околоплодника дает возможность оценить с этой точки зрения различные взгляды на происхождение гинецея крестоцветных. Наиболее распространено мнение, что он состоит из 2 плодолистиков, [1] но более правильным будет вероятно считать гинецей крестоцветных четырехчленным. Этот взгляд защищался еще в прошлом столетии, [2] защищается он и теперь. [3] В пользу его говорит существование видов с ясно-обособленными 4 плодолистиками, как напр. *Tetrapoma barbareaefolium*, [4] и способ прохождения сосудисто-волокнистых пучков в рамке. [5] Мои наблюдения вполне подтверждают толкование, что рамка образуется из 2 плодолистиков. Чаще всего в ней наблюдается один общий комбинированный сосудисто-волокнистый пучок, реже несколько обособленных пучков. У *Iberis saxatilis* L. (см. таблицу, рис. 3) они располагаются в два ряда, между которыми проходит механическая ткань. К ней прилегают древесинные части пучков как внутреннего, так и наружного ряда; луб того и другого ряда располагается следовательно к периферии. *Coronopus procumbens* Gilib. имеет только два пучка, причем элементы их ориентируются так же, как и у предыдущего вида (см. таблицу, рис. 4). Отсюда можно заключить, что рамка крестоцветных образовалась из закрученных внутрь медиальных плодолистиков, причем произошло слияние пучков между собою и редукция внутреннего эпидермиса.

§ 2

Переходя к рассмотрению строения семян крестоцветных, необходимо прежде всего остановиться на положении зародыша.

Семена *Cruciferae* принадлежат к группе безбелковых с большим (по сравнению с величиной всего семени) зародышем; поэтому определение формы или положения его не представляет затруднений. У различных представителей сем. *Cruciferae* зародыш имеет разное положение, которое нередко легко определяется по внешней форме семян. Чаще всего встречается спинкокорешковый зародыш (· ||) с прямыми, сложенными или закрученными семядолями, реже краекорешковый (.=).

---

[1] Wettstein R. Handb. d. systemat. Bot. Leipzig und Wien. 1927.

[2] Klein I. Berich. d. Deut. Bot. Ges. XII. 1894.

[3] Буш Н. А. Морфолог. и сист. раст. Москва-Петроград. 1924 г. Eames A. I. and Wilson C. L. Carpel. morphology in the *Cruciferae*. (Bot. Centrbl. XV. 1929).

[4] Кузнецов Н. И. Введение в систематику цветк. раст. 1914.

[5] См. Eames and Wilson, l. c.

Семена с краекорешковым зародышем обычно продолговатые, более или менее сплющенные с боков и в большинстве случаев имеют крыловидные выступы семенной оболочки в виде кольцевидной каймы, разрывающейся у рубчика. Таковы семена видов *Arabis*, *Alyssum*, *Iberis*, *Berteroa* и др. Из рассмотренных мною видов только *Teesdalea nudicaulis* R. Br. и *Schiwereckia podolica* Andrz имеют семена без крыловидной каймы при краекорешковом положении зародыша. Подобное явление наблюдается еще у видов с нераскрывающимися плодами, для которых эти „крылья“ не имеют положительного значения при распространении семян.

Спинкокорешковому положению зародыша (.==) соответствует продолговатая, но не сплющенная с боков, цилиндрическая форма семян без крыловидных выступов (за исключением одного вида — *Lepidium perfoliatum* L., имеющего хорошо развитую кайму вокруг семени). *Barbarea vulgaris* R. Br., *Turritis glabra* L. и др. отличаются косо-краекорешковым зародышем (.==), т. е. корешок последнего прилегает к краю одной из семядолей. Такое положение зародыша является средним между спинкокорешковым и краекорешковым. Соответственно с этим и крыловидная кайма семян мало развита. У *Turritis glabra* она еще хорошо видна; у других же видов еле заметна с поверхности, но анатомически ясно намечается, как сдавливание и срастание утолщений механических клеток семенной оболочки. Некоторые виды *Sisymbrium*, *Erysimum* и *Ochtodium* характеризуются косо-спинкокорешковым положением зародыша, когда корешок прилегает не к середине спинки одной из семядолей, как это обычно наблюдается, а несколько сбоку (.||). Последние две формы зародыша являются по существу промежуточными, переходными и говорят о генетической связи спинко- и бококорешковых типов.

Складчатый или сложенный зародыш (·»), наблюдаемый у родов с круглыми семенами (*Sinapis*, *Brassica*, *Raphanus* и др.), образовался, по всей вероятности, из спинкокорешкового, путем укорачивания семядолей и складывания их вдоль. Зародыш *Rapistrum perenne* L. с дугообразными семядолями (·))) и вогнутый зародыш *Isatis tinctoria* L. (·)|) прекрасно иллюстрируют такой переход от одного типа к другому. Производными также можно считать формы зародыша *Bunias orientalis* L. (с улиткообразно закрученными семядолями), *Heliophila amplexicaulis* L. (со свернутыми семядолями), *Erucaria aleppica* L. (с перекрещенными семядолями)[1] и др.

Иногда положение зародыша изменяется в пределах одного и того же рода, что большею частью встречается среди родов многообразных и в других отношениях (*Sisymbrium*, *Lepidium*). Род *Lepidium* особенно интересен своими вариациями в положении зародыша. Характерным для сем. *Cruciferae* можно считать зародыш, у которого корешок одинаковой или почти одинаковой длины с семядолями. Таков зародыш *L. campestre* R. Br., где корешок отходит от места сгиба зародыша. *L. coronopifolium* Fisch. и *L. graminifolium* L. имеют более короткий корешок и наконец у *L. perfoliatum* L. он короче половины длины семени, так что поперечный срез уже не захватывает его (на поперечном срезе обычно можно видеть 4 кусочка семядолей, перерезанных два раза). У *L. sativum* L. каждая семядоля разделена на 3 неравных доли: одну большую и две меньших. Намеки на такое расщепление семядолей имеются у *L. Draba* L.; здесь на семядоли зародыша, обращенной к его корешку, выступают два довольно больших бугорка, по своему положению соответствующих двум маленьким долям семядолей *L. sativum*. Подобные же выпуклости, но только менее заметные и с таким же расположением, отмечены для *L. campestre*. Наблюдаемое многообразие зародыша *Lepidium*, повидимому, не случайно, оно соответствует общему характеру рода. Мы видим, что у *Lepidium*: 1) цветочная ось различного строения, иногда углубленная; 2) лепестки иногда отсутствуют; 3) тычинок 6, 4 или 2; 4) медовые железки боковые, иногда также и медианные; 5) плод различной формы; 6) рыльце нитевидное или с крыльями; 7) семенная оболочка различного строения и 8) виды широко распространены во всех частях света. Не говорит ли подобная характеристика о молодости рода или о сборном характере его (что более вероятно)?

---

[1] Prantl K. Cruciferae (Engler und Prantl. Natürl. Pflanzenfam. B. III. Abt. 2).

Из приведенного беглого и неполного обзора различных форм зародыша становится ясным, что изучение их имеет значение для систематики, но центр внимания следовало бы перенести на исследование промежуточных форм. Без сомнения положение зародыша, так же как и всякий другой признак, не может использоваться систематикой изолированно, вне связи его с другими, имеющими систематическое значение признаками.

§ 3

Семенная оболочка крестоцветных, покрывающая с поверхности зародыш, состоит из семенной оболочки собственно и остатка белка. То и другое, вместе взятое, легко отделяется от зародыша как одна оболочка, поэтому термин „семенная оболочка“ употребляется здесь в практическом смысле.

Семенная оболочка *Cruciferae* состоит в большинстве случаев из 5 слоев клеток, реже из 6—7. Самый внутренний слой, непосредственно прилегающий к зародышу, образован двумя и более рядами тангентально сплющенных клеток с очень узкими полостями. Обычно они пусты, но у видов *Alyssum* и некоторых других наполнены крахмалом. Следующий кнаружи слой густо набит алейроновыми зернами; он у всех видов хорошо выражен. Эти два слоя представляют собою остаток белка.

Далее следует пигментный слой, состоящий из одного ряда тангентально вытянутых клеток с бурыми стенками и с бурым, красноватым, изредка почти розовым (*Isatis*) содержимым. В некоторых случаях клетки этого слоя сильно сдавлены, и тогда полости их почти незаметны; не всегда также они заполнены содержимым, что объясняется вероятно способностью последнего легко выходить из клеток. Между пигментным и следующим кнаружи слоем иногда можно заметить ряд бесцветных клеток, так называемый подстилающий слой (*Lepidium Draba* L., *Sisymbrium Alliaria* Scop., *Iberis amara* L. и др.).

Чаще всего непосредственно за пигментным располагается бурый слой с характерными для большинства *Cruciferae* утолщениями: нижние и боковые стенки клеток его сильно утолщены, верхние же остаются тонкими. Благодаря этому все утолщение одной клетки имеет вид бокала, а боковые утолщения двух соседних клеток вид столбиков (табл., рис. 8). Поэтому данный слой называют столбчатым, кружечным, палисадным и т. д. Однако клетки его не всегда с утолщениями. Отсутствием утолщений характеризуются целые роды (*Alyssum, Erysimum* и др.), а также отдельно исследованные мною виды (*Iberis amara* L., *Teesdalea nudicaulis* R. Br. и др.). Несмотря на отсутствие кружечных утолщений в семенной оболочке упомянутых видов, семена некоторых из них (напр. *Alyssum*) очень тверды, гораздо тверже многих семян с хорошо развитым механическим слоем. Нужно думать, что в таких случаях описываемый слой также играет роль механического, вероятно, благодаря присутствию в нем особых, пропитывающих его веществ. Исходя из таких соображений, этот слой скорее можно назвать (независимо от деталей его строения) механическим, нежели столбчатым или кружечным Как уже было упомянуто, пигментный и механический слои семенной оболочки — бурого цвета, и только в двух случаях (у *Brassica alba* L. и *Matthiola annua* Sweet) отмечена совершенно бесцветная семенная оболочка. Интересно, что у этих видов в механическом слое ясно видны черные массы, образованные скоплением темных, зеленоватых фигурок различной формы (от палочки до кружочка). Пока нет оснований утверждать, что обесцвечивание или отсутствие окраски в семенной оболочке некоторых крестоцветных стоит в связи с присутствием в ней описанных включений, но, поскольку подобных образований не встречалось у других видов, мысль о возможности такой зависимости невольно возникает.

Далее, у некоторых видов следует 1- или 2-рядный слой больших бесцветных клеток, хорошо заметный большею частью только в недозрелых семенах.

Наконец наружный слой семенной оболочки состоит из одного, редко 2 рядов (табл., рис. 7) бесцветных клеток с довольно тонкими стенками. Исключение представляют *Barbarea vulgaris* R. Br. (табл., рис. 8), у которого боковые стенки этих клеток утолщены, и некоторые виды *Nasturtium* с желтовато окрашенным наружным слоем. Принято называть описанный слой слизистым. Действительно у многих видов наблюдается ослизнение семян. При смачивании водой слизь в клетках слизистого слоя разбухает, разрывает верхние и часто даже боковые стенки их и выходит наружу. При этом в большинстве случаев от нижних стенок клеток поднимаются бесцветные столбики, величина и форма которых часто очень характерна. Ослизнение семян не всегда сопровождается разрывом клеток слизистого слоя; повидимому иногда слизь может просачиваться через стенки их. У некоторых видов с раскрывающимися плодами не удается обнаружить ясное ослизнение (виды *Nasturtium, Hesperis,* некоторые виды *Brassica* и др.), или оно незначительно (некоторые виды *Sisymbrium*). Кроме того не паблюдалось ни одного случая ослизнения семян у видов с нераскрывающимися плодами. Это, конечно, понятно, так как нужно думать, что ослизнение семян является средством к наиболее успешному распространению их. Таким образом название „слизистый“ для наружного слоя семенной оболочки *Cruciferae* не во всех случаях оправдывается. В этом слое мною обнаружены у нескольких видов округлые образования, которые представляют собою нечто вроде утолщений верхних стенок клеток. Вероятно это — светособирающие линзы, так как при определенной установке микроскопа они дают уменьшенное изображение окна. Пока об их роли в жизни растения можно только догадываться. [1]

По мере развития механической ткани в околоплоднике, т. е. образования из раскрывающихся нераскрывающихся плодов, редуцируется семенная оболочка; только алейроновый слой всегда ясно выражен, не подвергаясь значительным изменениям. Но как бы далеко ни заходила редукция семенной оболочки, последняя никогда не срастается с околоплодником. У видов с твердым околоплодником семенная оболочка особенно нежная и как видно совсем без механической ткани (*Neslia*, *Crambe*, *Bunias* и др.); у видов же с малоразвитой механической тканью околоплодника (*Isatis tinctoria* L. и *Raphanus Raphanistrum* L.) она почти нормально развита. *Coronopus procumbens* Gilib. и *Coronopus didymus* Sm. имеют многослойную семенную оболочку при нераскрывающемся плоде. Это указывает на молодость данного рода, о чем свидетельствует также обособленность сосудисто-волокнистых пучков в рамке.

Строение семенной оболочки различных представителей *Cruciferae* настолько разнообразно, что не только роды, но и отдельные виды характеризуются определенной структурой ее. Наиболее постоянной для всего рода является форма клеток механической ткани, наружный слой изменяется в пределах рода, отличая отдельные виды.

Для примера можно взять род *Alyssum*, характеризующийся следующими признаками: механический слой семенной оболочки без столбчатых утолщений, наружный слой ослизняющийся со столбиками, и внутренний слой содержит в большом количестве (в зрелых семенах) крахмальные зерна. Этот тип выдержан во всех исследованных мною видах *Alyssum*, которые отличаются друг от друга по форме столбиков наружного слоя семенной оболочки. Так у *A. calycinum* L. столбики на конце расширены наподобие шляпки гриба, у *A. hirsutum* M. B. они ровные с рисунком в виде продольных полосок и т. п. (табл., рис. 5 и 6).

Разновидности культурных видов также отличаются по строению семенной оболочки (напр. капусты Брауншвейгская и Эрфуртская) и часто даже больше нежели дикие виды (напр. *Diplotaxis muralis* DC. и *D. tenuifolia* DC.)

Иногда с первого взгляда не обнаруживается различия в строении семенной оболочки. Это можно сказать относительно *Brassica Napus* L. и *B. Rapa* L. (var. *campestris* Koch.), [2] у которых семенная оболочка, рассматриваемая в сухом виде, очень сходна. Эпидермис семенной оболочки у обоих видов состоит из очень узких, сплющенных клеток, полостей которых совершенно незаметно; небольшое развитие в форме клеток механической ткани не обращает на себя внимания. Однако цитологические и гибридологические данные[1] не говорят за близость упомянутых видов (различное количество хромозом и неспособность скрещиваться в естественных условиях) и дают право ожидать большего различия в строении семенной оболочки. Внимательное исследование семян названных видов обнаружило существенную разницу между ними: эпидермис семенной оболочки *B. Rapa* в воде ослизняется, клетки его выпрямляются, и полости становятся ясно заметными. Семена *B. Napus* не ослизняются и в воде остаются без изменения.[2] *Raphanus Raphanistrum* L. и *R. sativus* L. почти не отличимы по строению семенной оболочки, очень сходны в строении околоплодника (разница заключается в большем одревеснении клеток паренхимы в околоплоднике *R. Raphanistrum*), имеют одинаковое количество хромозом и при скрещивании дают плодовитое потомство. Таким образом с полным правом можно сделать вывод, что *R. Raphanistrum* и *R. sativus*, относимые некоторыми авторами к различным родам, безусловно близкие виды одного и того же рода. *Brassica oleracea* L. и *B. Rapa* L. хорошо различаются по строению семенной оболочки, имеют различное количество хромозом и совершенно не скрещиваются. Приведенные примеры достаточно говорят за то, что данные цитологии и гибридологии, с одной стороны, и анатомия семян и плодов, с другой — согласуются между собой в своих выводах.

---

[1] Этому вопросу предполагаю посвятить особую работу. *А. А.*

[2] Многие авторы отмечают, что *B. Rapa* и *B. Napus* по строению семенной оболочки неотличимы.

Среди крестоцветных наблюдаются роды, довольно однообразные по строению семенной оболочки. Особенно в этом отношении выделяется род *Erysimum*, включая сюда и *Syrenia*. У *E. cheiranthoides* L. и *E. hieracifolium* L. совершенно одинаковое строение семенной оболочки; *E. canescens* Roth (табл., рис. 9) несколько отличается от этих видов формой столбиков наружного слоя семенной оболочки, но почти не отличается от *Syrenia siliculosa* Korsch. На основании такого сходства в строении семенной оболочки можно считать искусственным выделение *Syrenia* из рода *Erysimum* в качестве самостоятельного рода, что подтверждается и другими данными.

В роде *Sisymbrium*, наоборот, встречаются самые разнообразные структуры семенной оболочки, так что я даже затрудняюсь дать общую характеристику его. Здесь можно наблюдать семенные оболочки разного типа: 1) с хорошо развитым механическим, кружечным слоем (*S. Sophia* L.); 2) с довольно слабо выраженным кружковидным слоем, причем клетки его не одинаковой величины (*S. officinale* Scop.); 3) с механическим слоем без утолщений (*S. confertum* Stev., *S. orientale* L. и др. 4) с простым наружным слоем без столбиков (*S. pannonicum* Jacq., *S. junceum* M. B. и др.); 5) с ослизняющимся наружным слоем, в клетках которого находятся столбики (*S. Thalianum* G. et M. и др.) и т. д. Такой полиморфизм рода *Sisymbrium* в отношении строения семенной оболочки дает право признать сборный характер его.[3] Группа видов *Sisymbrium* гораздо ближе стоит в этом смысле к *Erysimum*, нежели к другим видам *Sisymbrium*. В особенности это нужно подчеркнуть для *S. vimineum* (табл., рис. 9 и 10), относимого часто к роду *Brassica* или *Diplotaxis* (*Brassica viminea*, *Diplotaxis viminea*). Повидимому данному виду нет места среди *Brassica*: по строению семенной оболочки и околоплодника, положению зародыша и даже по внешнему виду семян *S. vimineum* резко отличается от *Brassica* и близко примыкает к *Erysimum*. Другие виды *Sisymbrium* также сходны с родом *Erysimum* не только по строению семенной оболочки; сходство обнаруживается в положении зародыша, анатомическом строении околоплодника (II тип), в строении рыльца (двулопастное) и перегородки плода (более или менее толстостенные клетки), [1] в характере мирозиновых клеток (*Endo-Idioblastae*) [2] и тому подобных признаках, имеющих систематическое значение. Таким образом выясняется близость родов *Sisymbrium* и *Erysimum*, стоящих в двух различных трибах системы Прантля. Безусловно, в виду неустойчивости р. *Sisymbrium*, как систематической единицы, сказанное относится не ко всем видам его.

---

[1] Карпеченко. Тр. по прикл. бот. и селекц. XIII, 1924.

[2] Для отличия видов *Brassica* с успехом можно применять химическ. метод; см. Winton (Bot. Centrbl. B. 125, 1914, 496).

[3] Сборный характер рода *Sisymbrium* вне сомнения. Рода *Descurainia, Arabidopsis* и другие выделены из него. *Н. Буш.*

Подобное же сходство наблюдается между родом *Lepidium* и некоторыми родами из *Capsellinae*. В отношении положения зародыша, анатомического строения околоплодника и семенной оболочки и по характеру мирозиновых клеток род *Lepidium* близок к *Capsella bursa pastoris* Moench. и видам *Camelina* из *Capsellinae* и наоборот резко отличается от *Teesdalea nudicaulis* R. Br. из *Lepidiinae*. Повидимому род *Lepidium* и *Capsellinae* имели общего предка.

Выше было указано, что в семенах *Cruciferae* сохранился остаток белка, представленный алейроновым и внутренним слоями семенной оболочки. Обычно клетки внутреннего слоя пусты и сплющены и только у некоторых видов они заполнены крахмалом. Необычайного развития этот слой достигает у *Megacarpaea gigantea* и *M. laciniata* (табл., рис. 11); здесь он состоит из 6—7 рядов больших и 3—4 рядов сплющенных клеток; в больших клетках часто находятся крахмальные зерна. Механический слой семенной оболочки *Megacarpaea* без утолщений, что наблюдается также почти во всех случаях, где имеется хорошо развитый крахмалоносный слой (внутренний слой). Нужно думать, что более древним в филогенетическом смысле являются те растения, которые имеют какую-либо питательную ткань в семенах. [3] Поэтому описанное строение семенной оболочки, очевидно, наиболее примитивно для сем. *Cruciferae* и сближает его с сем. *Papaveraceae*, имеющим белковые семена. Кроме того в семенах *Cruciferae* мы находим и другие признаки, указывающие на происхождение их от семян *Papaveraceae*, как напр.: кристаллы щавелево-кислого кальция в наружном слое семенной оболочки (такие же кристаллы находятся в кристаллоносном слое *Papaveraceae*), алейроновые зерна с глобоидами [4] в алейроновом слое (что встречается в эндосперме и зародыше *Papaveraceae*) и т. п. Вообще по строению семян крестоцветные более походят на *Papaveraceae* нежели на *Capparidaceae*, от которых их иногда выводят.

---

[1] Schweidler. Die systemat. Bedeut. d. Eiweis-oder Myrosinzellen d. Cruciferen. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. B. XXIII. 1905).

[2] Prantl. *Cruciferae*. (Die natürlichen Pflanzenfamilien. T. III, Abt 2).

[3] Schellenberg. Bot. Centrbl. B. 14, H $^{11}/_{12}$, 1929.

[4] Moeller-Griebel. Mikroskopie d. Nährungs- und Genussmittel aus d. Pflanzenreiche.

Изложенное достаточно хорошо подтверждает мысль, что анатомическое строение семени имеет значение для систематики. Однако не нужно забывать, что и здесь мы иногда сталкиваемся с явлениями конвергенции [1] в отношении различных признаков, и тогда последние теряют свою систематическую ценность. Таким явлением конвергенции повидимому можно объяснить сходство строения семенных оболочек некоторых крестоцветных и *Sesamum radiatum* Schum. et Thonn. из сем. *Pedaliaceae*. В семенной оболочке последнего обращает на себя внимание характерный для *Cruciferae* столбчатый слой [2] и остаток белка в 3-м ряде клеток, хотя *Pedaliaceae*, близкое к *Bignoniaceae*, нельзя считать близким и к сем. *Cruciferae*. Без сомнения во многих случаях трудно решить, имеем ли мы дело с конвергенцией или с настоящим родственным сходством. Легче всего всякое сходство объяснять конвергенцией, но увлекающиеся такой возможностью вместе с тем должны навсегда отказаться от разрешения филогенетических проблем. [3]

§ 4

Вопрос о ближайшем предке крестоцветных до сих пор остается неразрешенным. Одни видят этого предка в *Capparidaceae*, другие в *Papaveraceae*.

По имеющимся в нашем распоряжении данным можно составить себе некоторое представление о первоначальном типе крестоцветных и уже исходя из этого искать предка среди других семейств.

Этот вопрос разрешался и разрешается главным образом путем сравнения диаграммы и формулы цветка *Cruciferae* и родственных семейств, причем тот или иной ответ зависит от того, какой придерживаться теории происхождения медианных тычинок у *Cruciferae*. По Эйхлеру (Eichler, 1817) [4] 4 медианные тычинки крестоцветных происходят из 2 зачатков путем расщепления их, по Клейну (Klein), [5] тщательно изучившему историю развития зачатков этих тычинок, каждая из них развивается из самостоятельного бугорка. По всей вероятности оба способа происхождения тычинок имеют место в семействе *Cruciferae*, но все-таки исходным, характерным для примитивного крестоцветного можно считать полную самостоятельность всех тычинок, являющихся таким образом нормальными, элементарными тычинками. Вообще повидимому цветку *Cruciferae* свойственна первоначальная множественность, что видно из вышерассмотренного строения гинецея его.

---

[1] Gaidukow. Ub. d. Konvergenzen d. Samen usw. (Ber. d. deut. bot. Ges. 1925, H. 3).

[2] Wiesner I. Die Rohstoffe d. Pflanzenreiches 1903, B. II. Abt. 22. Samen von Hanausek.

[3] Козо-Полянский Б. М. Последнее слово антидарвинизма. Его же. О систем. полож. сем. *Compositae* (Журн. русского бот. общ., т. 8 1924 181).

[4] Wettstein. Handb. d. system. Bot. 1924, 635.

[5] Klein. Der Bau d. Cruciferenblüthe auf anatom. Grundlage (Ber. d. deut. bot. Ges. XII. 1894).

Суммируя все сказанное о строении семени, околоплодника и о происхождении медианных тычинок крестоцветных, можно рассматривать как наиболее примитивные для *Cruciferae* следующие признаки: 1) 6 элементарных тычинок, из которых 4 медианных расположены диагонально; 2) ясно четырехчленный гинецей с 4 семяносцами, причем все плодолистики развиты более или менее одинаково; 3) многослойную семенную оболочку с простым (без столбчатых утолщений) механическим слоем; 4) хорошо развитый остаток белка (внутренний слой семенной оболочки) и 5) вероятно, бококорешковый зародыш (так как все виды с более развитым остатком белка имеют ·= положение зародыша). Такими признаками, очевидно, должно обладать примитивное крестоцветное.

Описанному типу мало соответствует сем. *Capparidaceae*, прошедшее более долгий по сравнению с *Cruciferae* путь развития, на что указывают часто встречающиеся у представителей этого семейства рудименты и сращение частей цветка.

Наоборот, сем. *Papaveraceae* с филогенетической точки зрения по многим признакам древнее *Cruçiferae* и непосредственно связано с последним как по строению семени, так и по строению цветка.

Обычно *Cruciferae* выводят из высших *Papaveraceae*, основываясь на сходстве диаграмм *Hypecoum* (подс. *Hypecoideae*), *Dicentra* (подс. *Fumarioideae*) и некоторых крестоцветных. Но это сходство только в том случае доказательно, если согласиться с одной стороны с теорией Эйхлера о расщеплении медианных тычинок у крестоцветных, а с другой — с теорией Де-Кандолля о расщеплении внутренних тычинок и срастании частей их с наружными тычинками у *Dicentra*.

Без признания этих теорий сравнивание цветов высших маковых и крестоцветных дает совершенно обратное представление о степени родства их между собою. Мы видим у высших *Papaveraceae* (*Dicentra*, *Corydalis*, *Fumaria* и др.) сложно устроенный зигоморфный цветок с совершенными приспособлениями к перекрестному опылению. Даже сторонники теории происхождения *Cruciferae* от высших *Papaveraceae* признают, что „высшие *Papaveraceae* далеко превосходят строением своих цветов не только более простейшие *Papaveraceae*, но и другие семейства порядка *Rhoeadales*“ (Кузнецов [1]).

Таким образом быть может правильнее будет считать предком крестоцветных не тип *Dicentra* и *Hypecoum*, но более просто устроенный тип *Papavereae* (подс. *Papaveroideae*), имеющий антиноморфные цветы с 6 и более тычинками и плод с неполными и ложными перегородками, образованный 4 — 20 плодолистиками.

§ 5

В заключение считаю своим долгом отметить, что я совершенно не претендую на полную законченность и точность ответов по затронутым вопросам систематики крестоцветных, так как слишком мало еще сделано в отношении изучения анатомии плодов и семян их. Главной моей целью было не решить эти проблемы, но только показать, что предлагаемый метод вообще применим к систематике, и поэтому тщательному исследованию *Cruciferae* (а также и др. семейств) со стороны анатомии их плодов и семян нужно уделить больше внимания.

---

[1] Кузнецов Н. И. Введ. в систематику цветк. растений. Юрьев, 1914.

Настоящая работа выполнена в лаборатории ботанического кабинета Воронежского СХИ. Приношу глубокую благодарность директору лаборатории проф. Б. А. Келлеру за помощь в работе и проф. Н. А. Бушу за ряд весьма ценных указаний и содействие в напечатании настоящей работы.

Литература

(Добавление к приведенной в сносках)

1. Алявдина А. Таблица для определения плодов и семян сорных и культурных видов *Cruciferae* Европ. части СССР. Бюлл. Ворон. об. ест. т. I. 1926.—2. Burchard O. Ub. d. Ban. d. Samenschale einiger *Brassica*-und *Sinapis*-Arten. Jurn. für Landwirtschaft, XLII. 1894.—3. Greger I. Mikroskopie d. landwirtschaftlichen Unkrautsamen, 1927, Berlin.—4. Günthart A. Beit. zu einer blütenbiolog. Monogr. d. Gattung *Arabis*. Bibl. Bot., H. 77, 1912.—5. Hayek A. Entwurf. eines Cruciferen-Systems auf phylogenetischer Grundlage. Beih. z. Bot. Centrbl., XXVII, 1911.—6. Schulz O. E. *Cruciferae-Brassiceae* und *Cruciferae-Sisymbriae* in Engler A. Das Pflanzenreich. H. 70, 84, 86. 1919—1924.—7. Sempolowski D. Üb. d. Ban d. Schale landwirtschaftlichwichtig. Samen. Landwirtschaft. Jahrb., III, 1874.—8. Wittmack L. Landwirtschaftliche Smenkunde, 1922, Berlin.

ОБЪЯСНЕНИЕ К ТАБЛИЦЕ РИСУНКОВ

(Масштаб не выдержан)

1. Поперечный срез околоплодника Berteroa incana.
2. » » » Sisymbrium Loeselii.
3. » » рамки Iberis saxatilis.
4. » » части рамки Coronopus procumbens.
5. » » семенной оболочки Alyssum hirsutum.
6. » » » » Alyssum calycinum.
7. » » » » Brassica dissecta.
8. » » » » Barbarea vulgaris.
9. » » » » Erysimum canescens.
10. » » » » Sisymbrium viminea.
11. » » » » Megacarpaea laciniata.

В рисунках допущены следующие сокращения и обозначения:

э., эп. — эпидермис.
н. э. — наружный эпидермис.
в. э. — внутренний эпидермис.
п. — паренхима.
м. т. — механическая ткань.
др. — древесина.
лб. — луб.

с.-в. п. — сосудисто-волокнистый пучок.
d — наружный слой семенной оболочки.
c — механической слой семенной оболочки
b — пигментный » » »
a — алейроновый » » »
i — внутренний » » »

в отношении изучения анатомии плодов и семян их. Главной моей целью было не решить эти проблемы, но только показать, что предлагаемый метод вообще применим к систематике, и поэтому тщательному исследованию *Cruciferae* (а также и др. семейств) со стороны анатомии их плодов и семян нужно уделить больше внимания.

Настоящая работа выполнена в лаборатории ботанического кабинета Воронежского СХИ. Приношу глубокую благодарность директору лаборатории проф. Б. А. Келлеру за помощь в работе и проф. Н. А. Бушу за ряд весьма ценных указаний и содействие в напечатании настоящей работы.

Литература

(Добавление к приведенной в сносках)

1. Алявдина А. Таблица для определения плодов и семян сорных и культурных видов *Cruciferae* Европ. части СССР. Бюлл. Ворон. об. ест. т. I. 1926.—2. Burchard O. Ub. d. Ban. d. Samenschale einiger *Brassica*-und *Sinapis*-Arten. Jurn. für Landwirtschaft, XLII. 1894.—3. Greger I. Mikroskopie d. landwirtschaftlichen Unkrautsamen, 1927, Berlin.—4. Günthart A. Beit. zu einer blütenbiolog. Monogr. d. Gattung *Arabis*. Bibl. Bot., H. 77, 1912.—5. Hayek A. Entwurf. eines Cruciferen-Systems auf phylogenetischer Grundlage. Beih. z. Bot. Centrbl., XXVII, 1911.—6. Schulz O. E. *Cruciferae-Brassiceae* und *Cruciferae-Sisymbriae* in Engler A. Das Pflanzenreich. H. 70, 84, 86. 1919—1924.—7. Sempolowski D. Üb. d. Ban d. Schale landwirtsschaftlichwichtig. Samen. Landwirtschaft. Jahrb., III, 1874.—8. Wittmack L. Landwirtschaftliche Smenkunde, 1922, Berlin.

ОБЪЯСНЕНИЕ К ТАБЛИЦЕ РИСУНКОВ

(Масштаб не выдержан)

1. Поперечный срез околоплодника Berteroa incana.
2. » » » Sisymbrium Loeselii.
3. » » рамки Iberis saxatilis.
4. » » части рамки Coronopus procumbens.
5. » » семенной оболочки Alyssum hirsutum.
6. » » » » Alyssum calycinum.
7. » » » » Brassica dissecta.
8. » » » » Barbarea vulgaris.
9. » » » » Erysimum canescens.
10. » » » » Sisymbrium viminea.
11. » » » » Megacarpaea laciniata.

В рисунках допущены следующие сокращения и обозначения:

э., эп. — эпидермис.
н. э. — наружный эпидермис.
в. э. — внутренний эпидермис.
п. — паренхима.
м. т. — механическая ткань.
др. — древесина.
лб. — луб.

с.-в. п. — сосудисто-волокнистый пучок.
d — наружный слой семенной оболочки.
с — механической слой семенной оболочки
b — пигментный » » »
a — алейроновый » » »
i — внутренний » » »

A. ALJAWDINA

Bedeutung der Anatomie der Frucht und des Samens für die Systematik der Familie Cruciferae

Resume

Die anatomische Untersuchung der Frucht und des Samens der Cruciferen bietet reiches Material zur Systematik derselben.

Eine bestimmte Struktur der Fruchthülle charakterisiert gewönlich eine ganze Gruppe von Gattungen. Für die einzelnen Gattungen jedoch ist dieser oder jener Strukturentypus der Samenschale charakteristisch, der in den Grenzen der Gattung variiert, eine Art von der anderen unterscheidend.

Die Lage des Keims ist auch von systematischer Bedeutung, wenn man die Zwischenformen desselben in Betracht zieht.

Die Methode der anatomischen Analyse der Frucht und des Samens kann demnach mit Erfolg für die Systematik von Gruppen verschiedener Kategorien Anwendung finden.

Die angeführten Merkmale sind beständig und nicht nur miteinander übereinstimmend, sondern stehen auch im Einklange mit den Befunden der Zytologie, Hybridologie, Anatomie u. s. w.

Das Studium dieser Merkmale ermöglicht einige der aktuellsten Fragen der Systematik der Cruciferen von einem neuen Standpunkt aus zu werten. So wird, z. B. die Ansicht bestätigt, dass die Cruciferen von den Papaveraceen abstammen und ihr Gynözeum nicht aus 2, sondern 4 Fruchtkotenblättern besteht. Ausserdem ist Grund vorhanden nicht die höheren Papaveraceen, wie üblich als nächste Vorfahren der Cruciferen zu betrachten, sondern die niederen vom Typus *Papavereae*.

ТОМ 16 ЖУРНАЛ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА № 1 1931

TOME 16 JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE № 1 1931

Н. Н. КАЛИТИН

Методика измерений отражения и пропускания солнечной лучистой энергии листьями растений

(Получено 18/X 1930).

Солнечная лучистая энергия достигает земной поверхности или в виде непосредственных солнечных лучей или в виде рассеянной (атмосферой и облаками) энергии.

Большой интерес представляет вопрос о том, что делается с этой лучистой энергией, когда она достигает поверхности растительного покрова. Часть лучистой энергии, достигнув, предположим, поверхности листа, отразится от этой поверхности, часть поглотится в массе листа и наконец часть пройдет насквозь. Очень ценно иметь соотношение между этими составными частями лучистой энергии.

Несколько лет тому назад известным специалистом по вопросам актинометрии проф. А. Онгстрёмом (A. Ångström) был предложен метод, [1] который позволяет и довольно точно осветить этот вопрос.

Остановлюсь сначала на вопросе пропускания лучистой энергии через лист растения. Делались и раньше неоднократные попытки измерения солнечной радиации, прошедшей через лист, но для этой цели обыкновенно применялись актинометры, употребляемые для измерения солнечной радиации. Эти актинометры предназначены для измерения интенсивности параллельного пучка лучистой энергии. Предположим, с таким актинометром (например актинометр Михельсона) мы захотим измерить пропускание для какого-нибудь листа; тогда поступают так. Сначала обычным методом измеряем напряжение солнечной радиации, получаем некоторую величину, затем на пути лучей ставим испытуемый лист, получаем второй отсчет. Но второй отсчет дает величину радиации значительно меньше той, которую пропустит лист, и вот почему. Лист представляет собой среду не прозрачную, а диффузно рассеивающую, благодаря чему солнечная лучистая энергия, падая на лист параллельным пучком, выйдет из него рассеянным по всем направлениям, и на приемную пластинку упадет только часть этой энергии, благодаря чему мы получим пропускную способность листа менее действительной.

---

[1] A. Ångströn. A new instrument for measuring sky radiation. Monthly Weather Review № 4 1919.

Если для уменьшения этой ошибки мы будем приближать лист ближе к приемной поверхности актинометра, то мы рискуем впасть в другую ошибку. Лучистая энергия, падая на лист, отчасти им поглощается, и сам лист нагреваясь становится источником излучения, что конечно скажется на показаниях актинометра.

А. Онгстрём впервые предложил метод, чрезвычайно удобный для измерений рассеянной (а также и солнечной) радиации и свободный от ошибок влияния температурной радиации атмосферы, а также и стекла, или другой исследуемой поверхности, находящейся над приемными пластинками прибора.

Этот прибор работает на следующем принципе. Имеются две тонкие манганиновые полоски, одна из которых покрыта окисью магния, а другая платиновою черныо, к обратной стороне этих пластинок приклеен термо-элемент, одним слоем к черной пластинке, а другим к белой. При действии солнечной или рассеянной радиации на эти полоски черная нагреется более белой, появится термо-электрический ток, который и будет служит мерой напряженности падающей радиации. Главнейшее затруднение, которое было встречено при конструкции этого прибора, заключалось в выборе поверхностей, эффективная способность поглощения которых оставалась бы постоянной при изменениях качества падающей радиации; другими словами, если в двух случаях суммарное напряжение радиации одинаково, а спектральный состав различен, то необходимо, чтобы прибор показывал одинаковые величины.

Поставленному условию хорошо удовлетворяет пара: окись магния — платиновая чернь. Кроме того и платиновая чернь и окись магния для длинноволной радиации (температурная радиация атмосферы, радиация земного излучения) совершенно идентичны, т. е. они реагируют на эту радиацию совершенно одинаково, но для солнечной и рассеянной радиации атмосферы их поглощательные способности различны. Поэтому этот прибор (пиранометр) не реагирует на излучение атмосферы и земли, излучение стеклянного колпака, которым он закрыт, а также и тех листьев, которые для исследования кладутся на этот колпак. Кроме того по своей конструкции он приспособлен для измерения рассеянной радиации, что имеет место при изучении прохождения радиации через листья растений.

Пиранометр, построенный на принципе, указанном А. Онгстрёмом, был построен и мною;[1] он также пригоден для работ с растительностью, кроме того, по сравнению с пиранометром Онгстрёма, он обладает значительно большей чувствительностью.

Прозрачность листьев для радиации

Метод измерения прозрачности листа заключается в следующем. Предположим, мы имеем пиранометр, установленный так, чтобы его приемные пластинки были горизонтальны и обращены вверх. Пиранометр соединяется проводами с гальванометром чувствительности порядка 10^{-7} амп.; для этой работы можно пользоваться и стрелочными гальванометрами с небольшим сопротивлением, но особенно удобен в работе петлевой (Schleifengalvanometer) гальванометр фирмы Цейсса. Особенно он удобен тем, что с ним отсчеты можно производить через несколько секунд, а стрелочный требует около минуты или полторы, пока стрелка установится неподвижно.

---

[1] Н. Н. Калитин. Пиранометр для измерения рассеянной радиации атмосферы. Известия главной геофизической обсерватории № 3, 1929 г.

Пиранометр выставляется на открытом месте и подвергается действию радиации солнечной или рассеянной; для целей изучения прозрачности листьев лучше пользоваться одной рассеянной радиацией, так как она, пронизывая лист со всех сторон, дает результаты более точные, чем солнечная, падая с одной стороны, особенно при небольших высотах солнца.

Производится отсчет гальванометра, затем стеклянный колпачок пиранометра покрывается исследуемым листом так, чтобы не было складок листа, и производится второй отсчет гальванометра. Если первый отсчет обозначим через *a*, а второй через *b*, то отношение $\frac{b}{a}$ укажет ту часть лучистой энергии, которая прошла через исследуемый лист. Умножая это отношение на 100, получим пропускную способность в процентах. Из сказанного выше видно, что напряжение падающей во время работы радиации должно оставаться неизменным. Так как за это, в естественных условиях, поручиться нельзя, то делают обыкновенно не один, а несколько отсчетов друг за другом: без листа, с листом, без листа, с листом и т. д., и, беря среднее, можно быть уверенным, что точность результата получается вполне достаточной; конечно надо выбирать дни, когда нет резких колебаний радиации (облака движутся медленно).

В качестве примера привожу один ряд наблюдений: Слуцк. Институт Актинометрии и атмосферной оптики. 16 сентября 1928 г. облачность 10 дождевых (Nb).

Зеленый лист осины. 12^h 1m до 12^h 5^m.

	Отсчеты гальванометра			Средн.	Средн.	Отношение	Проц.
Без листа	11,3	10,9	10,7	11,0	—	—	—
Лист	4,0	4,0	4,0	4,0	11,2	0,36	36
Без листа	11,5	11,4	11,3	11,4	4,0	0,35	35
Лист	3,9	4,0	4,0	4,0	11,2	0,36	36
Без листа	11.0	11,0	11,0	11,0	4,0	0,36	36
Лист	3,9	4,0	4,0	4,0	10,8	0,37	37
Без листа	10,6	10,7	10,6	10,6	—	—	—
				—	—	0·36	36

Из приводимого примера видно, что для большей точности производилось не по одному отсчету гальванометра, а по три, которые следовали друг за другом через 5 сек. В третьем столбце даны средние из этих отсчетов. В четвертом столбце находятся средние по вертикали из чисел предыдущего столбца через одно. Пятый дает отношение отсчета гальванометра при пира-

ТАБЛИЦА 1

Дата	Название растения	Процент пропускания	Примечания
1928 г. 16 сент.	Клен—Acer	33	Зеленый
	»	34	»
	»	31	»
	»	28	»
	»	33	»
22 »	»	67	Лист свежий желто-лимонного цвета
	»	65	Желтый с зеленоватым оттенком
30 »	»	35	Зеленый
	»	37	»
	»	44	Зеленовато-желтый
	»	53	Светло-желтый (лимонный)
	»	47	Желтый, более темный, чем предыдущий
13 окт.	»	54	Светло-лимонный
	»	54	Лимонно-желтый
	»	42	Желтый, более темный, чем предыдущий
16 сент.	Осина—Populus tremula	36	Зеленый
	Осина—Populus tremula	33	»
22 »	Липа—Tilia	39	Зеленый
	»	40	Фисташкового цвета
	»	62	Лист зеленый, нежный, тонкий
	»	62	Лист зеленый, нежный, тонкий
22 »	Ольха — Alnus glutinosa	32	Темно-зеленый
	Вяз — Ulmus	49	» »
	»	49	» »
6 окт.	Дерен — Cornus . . .	41	» »
	»	40	» »
	» . .	50	Светло-зеленый
	»	50	» »
	»	41	Вишневого цвета
	»	44	» »
	»	44	Зеленовато-красный

Дата	Название растения	Процент пропускания	Примечания
6 октября	Дерен — Cornus . . .	42	Зеленовато-вишневый
16 сент.	Лопух — Lappa . . .	33	Молодой лист
	„ . . .	31	„ „
	„ . . .	33	„ „
16 „	Ревень	31	Зеленый
16 „	Капуста — Brassica oleracea capitata . . .	32	„

нометре, покрытом листом, к отсчету гальванометра при пиранометре не покрытом. Как видно, в среднем это отношение равняется 0,36 или, иначе сказать, из падающей на лист радиации 36% проходит насквозь.

Таким методом была измерена прозрачность ряда листьев; результаты приведены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что прозрачность листьев для различных сортов может быть довольно разнообразна; даже в том небольшом числе объектов, которые приведены в этой таблице, имеются цифры и 67% и 28%.

Происходит это как от различной толщины обследованных листьев, так и от содержания воды и хлорофилла в них. Так для двух тонких, очень нежных листьев липы пропускная способность оказалась 62%, а для листьев нормального состояния 40% — разница громадная.

Содержание воды в листе оказывает тоже большое влияние на пропускаемость лучистой энергии. Особенно значительно водою задерживается длинноволная радиация солнца. Так по работам Ланглей, Ашкинас и Шмидт (S. Langley, E. Aschkinass u. W. Schmidt) получается следующая зависимость поглощения от толщины слоя воды [1] (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Пропускание лучистой энергии водою (в процентах достигающей поверхности воды)

Длина волны в микронах	Толщина слоя воды в сантиметрах						
	0	0,01	0,1	1	10	100	1000
0,2—0,6	24	24	24	24	24	23	17
1,6—0,9	36	36	36	35	30	13	1
0,9—1,2	19	18	17	12	1		
1,2—1,5	9	8	6	2			
1,5—2,1	10	7	3				
2,1—3,0	2	2					
	100	95	86	73	55	36	18

---

[1] L. Gorczyński. Instruments solarimétriques et spectropyrhéliométriques pour les mesures totales, normales et partielles du rayonnement solaire. Annales du Service Botanique de Tunisie. 1928. T. V. F. 2.

На влияние содержания воды в листе на его прозрачность было указано А. Онгстрёмом в его известной работе,[1] посвященной вопросам albedo различных поверхностей земной поверхности. Так он нашел, что ранним летом, при большом содержании воды, лист пропускал 25%, а поздним летом, при малом содержании воды, пропускная способность получилась 33%. По его же данным дуб (*Quercüs robur*) до дождя пропускает 34%, а после дождя—26%. Орешник (*Corylus avellana*) до дождя 35%, а после дождя—26%. Ольха (*Alnus vulgaris*) до дождя 32%, после дождя—21%. Из таблицы 1 также видно, что при различном содержании хлорофилла (точнее хлорофиллинов) у листьев одного и того же дела пропускные способности их могут быть сильно различны. Так для клена зеленый лист пропускает 32%, зеленовато-желтый — 44%, желтый — 47%, лимонно-желтый — 67%. Из описанного выше видно, что этим методом можно очень просто и быстро измерять способность листьев пропускать лучистую энергию солнца. Здесь надо также отметить, что как описанные выше измерения, так и те, о которых будет сказано дальше, производились над листьями через несколько минут после того, как листья были срезаны.

Отражение лучистой энергии от поверхности листьев

Описанный выше пиранометр очень просто может быть применен и для изучения отражательной способности поверхностей, в частности поверхности листьев.[2] Метод измерения отражения заключается в следующем: предположим, над той поверхностью, albedo которой желательно измерить, расположен пиранометр так, что приемные поверхности его горизонтальны, и обращены вверх; тогда гальванометр, соединенный с этим пиранометром, даст некоторый отсчет, пропорциональный напряжению падающей радиации. Если теперь пиранометр повернуть вокруг горизонтальной оси так, чтобы приемные поверхности были обращены вниз, то на них будет действовать та же радиация, что и в первом случае, но не непосредственно, а отраженная от исследуемой поверхности. Если отсчет гальванометра в первом положении пиранометра обозначим через α, а во втором через β, то отношение $\frac{\beta}{\alpha}$ покажет, какая часть падающей лучистой энергии отражается от исследуемой поверхности. Если это отношение умножить на 100, то получим величину albedo в процентах.

Рекомендуется такие измерения делать не на солнечном, а на рассеянном свету, особенно при небольших высотах солнца, когда небольшая негоризонтальность установки может дать уже значительную ошибку.

Для получения большей точности желательно делать не по одному отсчету, а по несколько, располагая пиранометр попеременно приемной поверхностью то вверх, то вниз.

---

[1] A. Angström. The albedo of various surfaces of ground. Geografiska Annaler H. 4, 1925.

[2] A. Angström. The albedo of various surfaces of ground. Geografiska Annaler H. 4, 1925.

N. N. Kalitin. The measurements of the albedo of a snow cover. Monthly Weather Rewiew № 2, 1930.

Пример

Слуцк. Институт Актинометрии и атмосферной оптики. Измерение albedo травяного покрова (тимофеевка). Высота пиранометра под травой около 1 *м*.

4 июня 1928 г. облачность 10 кучево-дождевых $12^h 32^m$—$12^h 36^m$

	Отсчеты гальванометра			Средн.	Средн.	Отношение albedo в проц.	
Вверх . . .	40,3	40,7	41,0	40,7			
Вниз . . .	10,5	10,3	10,3	10,4	41,6	0,250	25
Вверх . . .	41,0	41,8	44,7	42,5	10,4	0,245	24
Вниз . . .	10,3	10,3	10,3	10,3	41,2	0,250	25
Вверх . . .	40,0	40,5	39,0	39,8	10,2	0,256	26
Вниз . . .	10,0	10,0	10,0	10,0	39,0	0,256	26
Вверх . . .	39,0	38,0	38,0	38,3			

Таким образом получаем, что albedo тимофеевки 25%. Как видно, измерение albedo производится очень просто и быстро. Гораздо сложнее измерение albedo древесной растительности, когда мы не можем расположить пиранометр под деревьями, или когда желательно знать albedo не сообществ растительности, а отдельных частей, например листьев. Для изучения отражательной способности листьев я поступал следующим образом. Доска, площадью квадратный метр (100 × 100 *см*), располагалась горизонтально на открытом месте, лучше под растительным травяным покровом. Листья, сорванные с дерева, раскладывались на этой доске так, чтобы немного налагаясь друг на друга, полностью покрывали всю площадь доски, не оставляя свободных промежутков; надо также стараться, чтобы листья лежали по возможности горизонтально, не давая тени друг на друга. Над центром доски устанавливался пиранометр так, чтобы когда пиранометр повернут приемными поверхностями вниз, то расстояние между этими поверхностями и доской было 15 *см*. Наблюдения производятся также, как и в описанном выше примере измерения albedo растительного покрова. При таком размере доски и таком расстоянии пиранометра над доской, как было указано, лучи от края доски будут падать на приемную поверхность пиранометра под углом около 15°; таким образом ошибка от того, что у нас имеется не бесконечная исследуемая плоскость, будет настолько незначительной, что ею можно будет пренебречь. Конечно, чем исследуемая поверхность будет больше, тем точность получится большей.

Таким образом было измерено albedo ряда листьев, величины которых я и привожу в таблице 3.

Из таблицы 3 видно, как сильно может меняться albedo листа в связи с изменением его состояния; так — для зеленого листа клена, отражательная способность 29%, для желтого — 39%, а для цвета лимонно-желтого — 46%. Здесь исследовалось albedo лицевой стороны листьев; но точно таким

ТАБЛИЦА 3

Albedo листьев некоторых растений

Дата	Название растения	albedo в проц.	Примечания
1928 г.			
16 сент.	Клен — Acer	29	Зеленые
„	„	29	„
22 сент.	„	46	Желтый, лимонного цвета
13 окт.	„	39	Желтый
22 сент.	Осина—Populus tremula	42	Зеленые
„	Липа — Tilia	33	Зеленые
„	„	38	Зеленые — молодые, поверхность блестящая
„	Ольха—Alnus glutinosa	30	Темно-зеленые
„	Вяз—Ulmus	35	Темно-зеленые
7 окт.	Дерен—Cornus	35	Зеленые
„	„	33	Вишневого цвета

же методом, расположив листья на доске тыловой стороной вверх, можно будет измерить отражательную способность и этой стороны.

Поглощение лучистой энергии листом

Зная количество лучистой энергии, отраженной и прошедшей насквозь, очень легко получить и то количество энергии, которое задерживается в массе листа при прохождении через него. Мною был произведен ряд почти одновременных измерений отражательной и пропускной способности листьев. Листья срывались с дерева и сразу же поступали в исследование. Зная сколько процентов от листа отражается, сколько проходит насквозь, складывая и вычитая из 100, получим процент солнечной лучистой энергии, задержанный в листе. В приводимой ниже таблице 4 дана небольшая сводка таких наблюдений.

Мне кажется, что небольшая таблица 4 представляет уже некоторый интерес, особенно любопытно то соотношение в процентах, которое получилось для листьев клена зеленого и желтого. Для желтого листа поглощение уменьшилось в пять с половиной раз, что конечно надо приписать меньшему количеству хлорофилла и воды в таком листе, а также и более значительному отражению. На цифры, приводимые в таблицах, надо смотреть только как на материал, иллюстрирующий изложенную здесь методику исследования. Но они настолько интересны, что настоятельно требуют усиленной работы в этом направлении. Можно построить пиранометр такого малого размера, чтобы он помещался и под небольшой лист. Такой пиранометр позволит значительно расширить число обследуемых объектов; можно на-

ТАБЛИЦА 4

Трансформация лучистой энергии на листе

Дата	Название растения	Отражается	Поглощается	Пропускается	Примечания
		В процентах			
1928 г.					
16 сент.	Клен — Acer	29	39	32	Зеленый лист
13 окт.	„	39	7	54	Лист лимонно-желтого цвета
16 сент.	Осина—Populus tremula	42	24	34	Зеленый лист
22 сент.	Липа — Tilia	33	27	40	Зеленый лист
22 сент.	Ольха—Alnus glutinosa	30	38	32	Темно-зеленый
22 сент.	Вяз — Ulmus	35	16	49	Зеленый
6 окт	Дерен — Cornus	35	25	40	Темно-зеленый
6 окт.	„	33	25	42	Вишневого цвета

пример построить пиранометр, весь размер которого не превышал бы в диаметре 10 *мм*; конечно, чувствительность такого маленького пиранометра будет меньше (будет меньше число термослоев), и для работы надо будет пользоваться гальванометром большей чувствительности, что конечно особых затруднений не представит.

Употребляя цветные колпачки над пиранометром, можно будет изучать радиационные свойства листа для отдельных спектральных областей; конечно, сначала эти колпачки должны быть тщательно обследованы по отношению их радиационных свойств.

Все приведенные выше примеры относятся к действию рассеянной радиации неба, но все полученное вполне применимо и к солнечному лучу, потому что спектральный состав их отличается мало.

Слуцк.

Институт Актинометрии и атмосферной оптики.
сент 1930 г

N. N. KALITINE

Sur la détermination des pouvoirs absorbants et diffusifs des feuilles

Du point de vue de la photosyntèse les qualités de radiation du feuillage présentent un grand intérêt.

Cette petite note décrit l'emploi du pyranomètre de A. Ångström. pour mesurer la diffusion et l'absorbtion de l'énergie de la radiation solaire par les feuilles de quelques plantes et la quantité de l'énergie que ces feuilles laissent passer.

Le tableau № 4 donne le résumé d'une partie des résultats obtenus. Pour les feuilles de quelques plantes il a été possible de donner les résultats de toutes leurs qualités de radiation. Ainsi, par exemple, la feuille verte de l'érable rejette 29%, de l'énergie de la radiation solaire qu'elle reçoit, en absorbe 39% et laisse passer 32%. Pour la feuille jaune (la feuille de l'automne) de l'érable la diffusion est 39%, l'absorbtion 7% et laisse passer 54%; la différence, comme on voit est très grande; cela s'explique par une différence de la quantité d'eau et de chlorophylle contenus dans la feuille.

La dimension de l'étui de verre du pyranomètre de A. Ångström est de 7,5 *cm* de diametre; c'est pourquoi, pour faire cette expérience il a fallu choisir des feuilles d'une certaine grandeur, pour qu'ils puissent courir entièrement tout le pyranométre.

On pourrait construire selon le principe de A. Ångström, un pyranomètre d'une dimension bien moindre, par exemple, d'un centimètre de diametre, ce qui aurait donné la possibilité d'étudier les qualités de la radiation des feuilles de dimensions beaucoup moins grandes.

Le travail sera un peu plus compliqué, parce qu'il faudra se servir d'un galvanomètre plus sensible, mais cela ne constitue pas un obstacle sérieux.

ТОМ 16 ЖУРНАЛ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА № 1 1931

TOME 16 JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE № 1 1931

А. И. ТОЛМАЧЕВ

К методике сравнительно-флористических исследований [1]

(Получено 28/XII 1930 г.)

I. Понятие о флоре в сравнительной флористике

В отличие от ряда других ботанических дисциплин, получивших в последнее время значительное развитие в методологическом отношении, флористика находится в отношении ее методики еще на достаточно примитивной ступени. При этом мы можем констатировать не только общую консервативность методов флористических исследований, но и отсутствие более определенных попыток их обновления даже в новейшее время. В сущности, современные флористические работы, отличаясь от прежних по капитальности кладущихся в их основу материалов и по детальности систематической обработки отдельных элементов флоры, принципиально почти не отличаются от работ даже очень старых. Своеобразным практическим отражением этого является между прочим и очень частое разграничение работы флориста на две стадии — сбор флористического материала и его систематическую обработку. Таким образом даже самое понятие о флористическом исследовании не может считаться твердо установившимся и в известной мере замещается представлением об исследовании систематическом, имеющем под собою лишь региональную предпосылку: — работа флориста оказывается чисто-систематической работой, в которой лишь изучаемые систематически объекты объединены не по систематическому, а по региональному признаку. Понятно, что при этом и более резкое разделение полевой и кабинетной работы может иметь место. Первая сводится лишь к накоплению материала для второй, и вопросы исследовательские низводятся в ней на второй план. Задачей флориста оказывается — накопить тем или иным путем возможно больший материал из определенного района, а затем подвергнуть его систематической обработке. От качества последней и от объема накопленного материала будет зависеть полнота и точность представления о некоторой совокупности растений, населяющих определенную область, и в рамках данной работы рассматриваемой как флора. Дальнейшим развитием работы могут уже явиться сопоставления разных флор, выяснение их истории, фито-географическое районирование и пр. Практически однако описательный момент занимает в большинстве флористических работ первенствующее положение. В значительной части случаев это является отражением взглядов самих авторов флористических работ, видящих в результате их в первую очередь создание пособия, помогающего ориентироваться во флоре данной области, т. е. опять-таки одно из средств к познанию систематики растений. Отсюда понятно и стремление к охвату той или иной флористической работой возможно широкой территории, так как результат работы будет иметь при такой постановке ее более широкое применение; вместе с тем расширение географических рамок работы позволяет расширить и круг видов, охватываемых систематической обработкой, что в свою очередь повышает общую ценность проделываемой работы. Флористическому же изучению меньших пространственно районов уделяется относительно меньшее внимание, поскольку круг форм, подвергающихся при этом изучению, сужается, ценность же получающейся в результате их работы, как пособия для ориентации в растительном мире страны, естественно сильно снижается.

---

[1] Предлагаемая статья представляет извлечение из вводной части моей более обширной работы о флоре Таймырского полуострова, в исследовании которой я впервые последовательно использовал ту методику, основы которой излагаются в данном очерке. Первоначально я не имел в виду выступать с изложением принципиальных установок моей работы отдельно, полагая, что предложение определенной методики должно сопровождаться и представлением, в достаточно обстоятельной форме, результатов применения ее к определенному, конкретному материалу. Придерживаясь принципиально и сейчас той же точки зрения, я думаю однако что предварительное выступление мое с настоящей работой оправдывается хотя бы как средство постановки на обсуждение выдвигаемых мною в связи с работой по флоре Таймыра вопросов общего характера. Откладывать такое предварительное выступление до того, когда моя работа о флоре Таймыра будет закончена, я не считаю сейчас возможным по чисто практическим соображениям (затяжной характер указанного исследоваиия в связи с моей чрезвычайной загруженностью другой работой), в частности же потому, что на основе излагаемой ниже методики я веду уже и другие работы, не связанные с изучением Таймыра, и дать представление о принципиальных предпосылках их представляется желательным. Наконец, коль скоро я предлагаю некоторые изменения обычного порядка производства флористических исследований вообще, я не считал себя вправе задерживать сообщение своей точки зрения товарищам по специальности только на том основании, что сейчас (до окончания работы с таймырской флорой) доводы мои могут показаться менее убедительными. Думаю, что при учете сделанных оговорок появление настоящей статьи не будет расценено как преждевременный шаг.

Одновременно с этими замечаниями, считаю целесообразным подчеркнуть, что фактические примеры, даваемые после изложения принципиальной стороны вопроса во второй части этой работы, носят предварительный характер и в силу этого не имеют пока безусловного веса. Приводя их, я не пытаюсь сейчас разрешать на них какие-либо флористические вопросы (те же примеры будут вновь рассмотрены более детально в моей работе о флоре Таймыра), но лишь пользуюсь ими для иллюстрации техники сравнительно-флористических манипуляций, пособием для которых должен послужить выдвигаемый мною метод флористических исследований.

А. Т.

Строго определенной системы осуществления флористических работ не существует, но в сущности все они выполняются довольно единообразно. В своей интересной статье по этому вопросу П. Н. Крылов[1] достаточно полно характеризует те пути, по которым идет практическая исследовательская работа флориста, давая вместе с тем и ряд заслуживающих большого внимания практических указаний. Мы видим с достаточной ясностью, что дело здесь сводится к тому, чтобы накопить возможно богатый материал, подвергнуть его достаточно тщательной систематической обработке, зафиксировать распространение отдельных видов в пределах и за пределами изучаемой области и т. п. Результатом такой работы явится сводная картина флоры изучаемой страны, дополненная данными о распространении слагающих флору видов и за пределами ее, а если автор пошел в своих изысканиях дальше, то и рядом рассуждений о сходстве изучаемой флоры с флорами других стран, о ее возрасте и пр. Само понятие о флоре является при этом в известной мере произвольным, определяясь тем, какая область избрана автором как объект исследования.

---

[1] П. Н. Крылов. Задачи и методы фито-географических исследований и отношение их к фито-социологии и фито-экологии. Томск 1922.

Нельзя не признать, что такое положение вещей, при взгляде на флористическую работу как на один из путей развития систематики растений, представляется вполне нормальным, но вместе с тем чувствуется и некоторое несоответствие его тем требованиям, которые могли бы быть предъявлены к флористике как к отрасли географии растений. Действительно если описательная часть каждой флористической работы, представляющая непосредственное отражение систематической обработки материала и фиксации данных о географическом распространении отдельных элементов флоры, сохраняет всю свою ценность вне зависимости от того, какая совокупность видов трактуется в данной работе как флора, то те части ее, которые посвящаются ботанико-географическому анализу установленных фактов, значительно выиграли бы в том случае, если бы в понятие о флоре было вложено больше определенности.

Между тем именно последнего мы и не находим в наших работах. Вопрос о том, что такое флора, при всей кажущейся элементарности его, оказывается на практике далеко не разрешенным и определенной формулировки представления о флоре, могущей в какой-либо мере удовлетворить нас, мы не находим. А между тем этот вопрос имеет для каждого фитогеографа кардинальное значение. В частности, мы не можем не поставить вопроса, следует ли рассматривать как флору всякую ограниченную по территориальному принципу совокупность растительных видов, или понятие флора должно применяться с некоторыми ограничениями, а также, должны ли мы смотреть на флору как на нечто реальное, т. е. некоторый закономерно сложившийся комплекс видов, или же флора представляет лишь некоторое условное, умозрительное объединение их. При этом, с методологической точки зрения, нас должно интересовать не только (и пожалуй даже не столь) принципиальное мнение разных специалистов по данному вопросу, но и то, как он практически разрешается флористами, обрабатывающими ту или иную совокупность систематических единиц, трактуемую как флора.

Под именем флоры обычно подразумевают совокупность видов растений, встречающуюся в пределах некоторой, большей или меньшей по площади, области. Обычно рассматривают флору области, определяемой либо по физико-географическому признаку, либо по тем или иным характерным чертам ее растительности, либо наконец отграниченной от других областей по чисто-искусственным границам. В зависимости от этих принципов ограничения изучаемой области, говорят о флоре Гренландии, Камчатки и т. п. в первом случае, флоре Арктической или иной области — во втором, флоре Украины, Западной Сибири и пр. — в третьем. При этом едва ли можно сомневаться, что названные способы ограничения изучаемой области принципиально весьма различны, хотя любой из них, будучи применен на практике, повидимому в одинаковой мере обеспечивает ценность проделываемого флористического исследования. На этом положении стоит несколько остановиться, главным образом потому, что последнее указание может показаться противоречащим казалось бы неизбежному положению вещей. Сравнивая между собою три названных принципа ограничения нашей задачи, мы можем в первую очередь выделить последний, как неестественный, и противоположить его двум первым — естественным; возможно и противоположение второго принципа, как ботанико-географического, двум остальным, с ботанико-географической точки зрения непосредственно не обоснованным. Но если в последнем случае преимущество второго из указанных способов ограничения задачи представляется как будто очевидным, то практические преимущества его как метода работы оказываются весьма сомнительными. Для громадного большинства случаев мы даже заведомо должны признать его неприемлемым, так как в том случае, когда существование определенной флористической области признается уже бесспорным, мы нередко встречаемся с очень большими трудностями при проведении ее границ, и сколько-нибудь обоснованное установление их предполагает наличие таких данных, возможность получения которых до обработки флоры едва ли вероятна. Связь физико-географических границ с фито-географическими также не должна нами переоцениваться при пользовании первыми, так как связь эта наблюдается не всегда и во всяком случае очень часто отнюдь не выражается в совпадении границ физико- и ботанико-географических, а следовательно не позволяет делать общего вывода, что ограничение флористической работы по физико-географическим границам может претендовать на наименование естественного в более строгом смысле этого слова. Но, надо отметить, физико-географические границы, хотя и не обоснованные непосредственно с фито-географической точки зрения, оказываются практически часто более удобными для флористической работы, представляя некоторые, хотя в известной мере и произвольно избранные, но бесспорные линии. В этом отношении однако мы не можем не заметить, что и все чисто-искусственные границы, как например границы государств, областей и т. п., тоже могут быть практически вполне удобными, именно в силу своей неоспоримости и независимости от тех данных, которые будут выясняться уже в процессе нашего исследования. Определенность обоего порядка не-ботанических границ, будут ли взяты в качестве последних части моря, омывающие остров, горный хребет, отделяющий одну от другой более пониженные страны, или границы государств и т. д., останется их неоспоримым преимуществом перед границами фито-географическими, на трудность пользования которыми до обработки флоры выше уже указывалось. Кроме того, поскольку само установление таких (фито-географических) границ, в период, предшествующий обработке флоры, может вызывать даже чисто-принципиальные возражения, нам едва ли надлежит стремиться к использованию их, так как при всех указанных практических неудобствах мы все же вынуждены будем признать, что и эти, претендующие на ботаническое обоснование, границы будут по существу, так же как и границы другого рода, с фито-географической точки зрения произвольными. Произвольность границ избираемой для флористической обработки области представляет при теперешнем положении вещей повидимому неизбежное явление, вытекающее из определенной последовательности отдельных фаз работы, и именно поэтому в работах, сфера которых ограничена казалось бы по разным принципам, мы не находим более глубоких внутренних отличий и их результаты едва ли отличаются по своей вескости.

Но если практически мы неизбежно вынуждены пользоваться произвольными с фито-географической точки зрения границами, определяющими пространственные пределы нашего исследования, то естественно мы не вправе и требовать, чтобы совокупность видов растений, рассматриваемая нами как флора, представляла нечто действительно цельное, естественное, и самое понятие о флоре становится в очень значительной степени умозрительным. С этим мы и должны считаться, коль скоро установление области, занимаемой изучаемой флорой, предшествует во всех наших работах выявлению физиономии самой флоры. Между тем теоретически можно предположить, что работа может вестись и в обратной последовательности, т. е. путем первоначального установления представления о некоторой флоре и последующего определения области, ею занимаемой. Но изучение флористической литературы показывает, что твердых оснований для такого подхода мы еще не имеем. Главнейшим препятствием на пути к установлению реального представления о флоре, как о закономерно сложившемся комплексе, а не механической совокупности видов, населяющих некоторую территорию, является то, что все описываемые флоры представляют образования в той или иной мере разнородные, и таким образом мы почти никогда не можем говорить о том, что изучаемая область населена какой-то определенной флорой, но вынуждены констатировать, что „флора“, получающаяся в результате обработки всей совокупности видов данной области, представляет некоторый агломерат флор, обладающих иногда весьма различной физиономией. Положение это часто настолько ясно, что признание разнородности „флоры“ данной области не требует даже примерного анализа получаемых данных, само собою бросаясь в глаза.

Одной из причин охвата флористическими работами такого разнородного материала является безусловно стремление к расширению их рамок, стремление дать сводную картину растительного населения возможно обширной страны. Но, давая в результате такой работы ценное пособие для самых разнообразных изысканий (часть которых нередко производится в так называемых „общих частях“ тех же работ, которые посвящены и описанию флор), мы вместе с тем неизбежно удаляемся от реальных представлений о флоре, переходя к формальной трактовке самого понятия флора.

Просмотр данных о флоре любого сколько-нибудь обширного участка земной поверхности раскрывает перед нами неизбежную картину произвольности обычной трактовки этого понятия. Если мы например встречаем в пределах известной страны 500 видов растений, то изучая распределение их по ее поверхности, мы убеждаемся, что в некоторых частях ее мы не встречаем одной доли этих видов, в другой—другой доли и т. д. Весьма часто, правда, пытаясь детализировать получающуюся сводную картину, мы натыкаемся на непреодолимое препятствие, заключающееся в том, что ни один более ограниченный участок не известен нам в флористическом отношении настолько, чтобы мы могли с уверенностью говорить о том, что состав флоры его известен полностью. Однако, если это даже имеет место, мы все-таки не найдем здесь всех тех видов, которые имеются в нашем сводном списке. Флора некоторого избранного нами и детально обследованного участка почти всегда окажется беднее, нежели та „флора“, которая вырисовывается в результате обследования более обширного пространства. Само по себе положение, что флоры бо̀льших пространств отличаются бо̀льшим количеством видов, нежели флоры пространств меньших, достаточно хорошо известно, но практическим выводом из этого положения обычно являлось стремление к возможному расширению флористически обследуемой области, с целью охвата исследованием возможно большего количества видов. Но, идя по этому пути, мы вместе с тем удаляемся от более конкретных представлений о флоре и неизбежно приходим к более формальному ее пониманию, ибо, описывая такую „сводную флору“, мы понимаем под флорой совокупность видов, реально не существующую. Предпринимая подобную работу, мы должны с полной ясностью представить, что на всей земной поверхности мы не найдем ни единого участка, на котором описываемая нами флора действительно существовала бы, как некоторый закономерно сложившийся комплекс. Поэтому, для внесения большей ясности в вопрос о том, что̀ такое флора, мне кажется целесообразным, не понимать под этим термином совокупность видов, представляющую механический эффект проделанной нами работы, избрав для последней особое обозначение, соответствующее природе вещей. Поскольку однако полный отказ от применения в таких случаях термина флора мог бы быть по практическим соображениям неудобен, я предлагаю обозначать такие „флоры“ как сводные или коллективные, подчеркивая этими обозначениями сущность таких совокупностей видов, как результата сводной работы и их разнородную природу.

Но, коль скоро мы придаем обычным „флорам“ эту суживающую формулу, нам естественно может быть задан вопрос, что̀ можем мы противоположить этим коллективным флорам, и может ли вообще быть противопоставлено им нечто более реальное и объективное. На этот вопрос мы отвечаем утвердительно, считая его и принципиально и практически разрешимым. Практика полевых работ многих флористов по существу уже давно толкает к этому ответу и едва ли что-либо иное, как не отсутствие четкой постановки самого вопроса, привело к тому, что ответ этот не был до настоящего времени формулирован.

Достаточно многие исследователи замечали, что флористические сборы и наблюдения на обширном пространстве, пересекаемом хотя бы довольно густой сетью маршрутов, никогда не дают такого яркого представления о флоре страны, как длительные работы в каком-нибудь ограниченном, типичном по своим условиям ее участке. Происходит это конечно потому, что при маршрутных работах объекты, на которые обращается внимание исследователя, определяются в очень значительной мере случайными причинами и собранный материал всегда в той или иной мере определяется тем, что „попало под руку“ исследователя. Естественно поэтому, что каждый отдельный участок пути остается освещенным неполно и только несовпадение внешних условий на разных частях маршрута обусловливает то, что в конечном итоге в руках исследователя сосредоточивается материал, отражающий бо̀льшую часть состава флоры пройденного района. Но такое механическое заполнение пробелов, тем более полное, чем больше исследователей побывало в данной стране и чем бо̀льшим количеством маршрутов пересечёна она, давало бы приемлемый результат лишь в том случае, если бы флора страны была вполне однородной на всем ее протяжении. Между тем практически это лишь редко может иметь место, при осуществлении же обычного стремления расширить географические рамки флористического исследования, положение это оказывается практически исключенным. Это же заставляет с большой осторожностью отнестись к такому механическому заполнению пробелов списка флоры, ибо легко может случиться, что не отмеченные элементы флоры одной местности не будут найдены в другой, и список пополнится другими элементами, свойственными может быть только последней. В таком случае он окажется уже чисто-механическим объединением фрагментов различных флор, и получающийся количественный эффект полноты списка явится следствием не полного изучения какой-то определенной флоры, а следствием охвата им составных частей разных флор. Список этот будет уже прообразом сводной (коллективной) флоры.

Напротив, исследователь, детально изучающий некоторый ограниченный участок земной поверхности и близко знакомящийся не только с составом флоры его в узком смысле, но и с взаимоотношениями отдельных ее элементов, сосредоточивая в своих руках материал, количественно значительно уступающий тому, который может быть собран работником, совершающим большие маршруты, получает вместе с тем совершенно определенное представление о данной, весьма ограниченной территориально, флоре,—представление в гораздо большей мере свободное от случайных обстоятельств и примерно соответствующее тому, что реально имеет место в природе. Работая в одном ограниченном районе, исследователь гарантирован от возможности „засорения“ флористического списка элементами, ничего общего с данной флорой не имеющими, и задача его на более поздних стадиях работы сводится всецело к заполнению допущенных ранее пробелов списка флоры, которое и совершается тем полнее, чем совершеннее знакомство исследователя с условиями данного района и со всей совокупностью причин, обусловливающих состав его флоры.[1]

При должном осуществлении такой работы, в руках исследователя получится список флоры, представляющий (в отличие от обычных „флор“) нечто конкретное, некоторую весьма реальную совокупность видов, действительно обитающих в одном определенном районе, в пределах которого эти виды комбинируются лишь в зависимости от внешних условий, причем совместное (или почти совместное) нахождение любых из этих видов не является в принципе исключенным.[2] Такие совокупности видов, представляющие конкретные, действительно существующие комплексы их, а не умозрительные объединения, мы обозначаем, в противовес сводным флорам, как конкретные или элементарные флоры.

Конкретизация представления о них достигается путем детализации исследования в пределах определенного района и возможным сужением последнего, обеспечивающим как самое возможность действительно детального обследования, так и действительное флористическое единство изучаемой территории. Таким образом, если пользование флористикой, как способом познания систематики растений, толкало флористов к возможному расширению изучавшихся ими пространств, то изучение флор как таковых, требующее в первую очередь конкретизации самого представления о флоре, ведет нас в противоположном направлении—к ограничению изучаемых пространств, к изучению в флористическом отношении в первую очередь единиц территориально низшего порядка.

На этот путь, как мне кажется, нам и следует встать в настоящее время. Я ни в какой мере не предполагаю отрицать флористических работ прежнего типа, производство которых в целях подведения итогов накопленным по той или иной области флористическим материалам, и вообще для ориентации в растительном населении определенной страны, остается неизбежным и едва ли может быть заменено изучением конкретных флор, но вместе с тем я думаю, что, продолжая описывать только сводные флоры и не уделяя достаточного внимания изучению флор конкретных, мы не сможем углубиться в понимание истинной природы флор земного шара дальше известного уровня, определяемого неполноценностью того материала (хотя бы весьма обширного), который будет использоваться для наших выводов.

---

[1] Естественно, что действительная полнота такого списка будет обеспечена лишь при совершенно сознательном подходе к изучению флоры на месте ее обитания, ибо обычный механический подход к сбору материала во время полевых работ надлежащей выработки деталей картины, представляемой изучаемой нами флорой, не обеспечивает.

[2] Приуроченность разных видов к определенным растительным группировкам ни в какой мере не противоречит данному положению. Естественно, что растения, строго приуроченные к различным сообществам, не могут расти в полном смысле совместно, но при действительной однородности флоры местонахождения их будут как бы перемешаны друг с другом, распределяясь исключительно в зависимости от условий местообитаний. В пределах же каждого участка, занятого определенным сообществом, мы сможем и реально встретить все виды данной флоры, не избегающие соответствующего сообщества.

Произвольность и недостаточная четкость представления о каждой отдельной флоре будет для них основным препятствием.

Следует, правда, отметить, что и конкретные флоры, в нашем их понимании, практически едва ли могут рассматриваться как понятие вполне объективное, так как и в их ограничении может иметь место известная произвольность. Однако мы во всяком случае можем утверждать, что представление о конкретной флоре гораздо более объективно, нежели те представления, которые могут быть связаны с флорами в том виде, как их обычно описывают. Теоретически конкретная флора должна отвечать следующим требованиям: совокупность видов, ее слагающих, распространена на всем протяжении занимаемого флорой района, образуя лишь различные группировки и занимая отдельные части его в зависимости от чисто местных особенностей каждого его участка; участкам, одинаковым по условиям, должны в пределах района соответствовать одни и те же комбинации видов, иными словами — каждая данная ассоциация будет характеризоваться в нем постоянством своего флористического состава, причем правило это будет повторяться во всех встречающихся в районе ассоциациях. Таким образом флористические различия между отдельными участками района будут представлять непосредственное отражение особенностей данной стации, в то время как в районах, отличающихся друг от друга в строгом смысле флористически, мы можем встретиться с различными комбинациями видов при полном совпадении местных условий. Исходя из этого, мы и должны определить, что район, избираемый для изучения конкретной флоры, должен быть достаточно мал для того, чтобы обеспечить действительную универсальность для него данной флоры, и вместе с тем достаточно велик для того, чтобы охватить все возможные в его условиях стации, так как в противном случае отличия систематического состава разных сообществ затемнят чисто-флористические особенности страны и получающийся в результате работ список флоры будет носить отчасти фациальный, а не региональный характер. Практически однако соблюдение указанных принципов в полной мере далеко не всегда возможно, и поэтому мы вынуждены признать, что и ограничение конкретной флоры в территориальном отношении может быть (и на практике, почти всегда будет) в известной мере произвольным. Тем не менее само представление о флоре будет, при трактовке ее как конкретной флоры, более объективным, и следовательно изучение конкретных флор, как метод описательной флористики, должно иметь некоторые преимущества перед обычно применяющимися методами флористического описания.

Все эти преимущества были бы лишены однако особой актуальности, если бы дело исследователя-флориста ограничивалось описательной работой. Конкретизация представления о флоре приобретает несравненно большее значение в том случае, если от описания флор мы переходим к их сопоставлению друг с другом, иными словами — переходим из области флористики описательной в область сравнительной флористики. Решающим моментом явится в этом случае сравнимость тех объектов, которые подлежат сопоставлению, подобие друг другу тех единиц, которые мы сравниваем. И если представление о коллективной флоре во многих случаях не может удовлетворить нас даже в описательном отношении, то объективное сравнение коллективных флор требует для правильного осуществления его внесения такого количества поправок, что доведение этого сравнения до необходимого предела едва ли вообще является возможным, и мы вынуждены обычно ограничиваться лишь более общим сравнением флор, воздерживаясь от более тщательного анализа их взаимоотношений. Было-бы неправильно искать причину этого в нежелании того или иного автора углубить свои сопоставления, но свойства самого сравниваемого материала определяют некоторую (меня лично не удовлетворяющую) предельную точность таких сопоставлений.

Посмотрим, каким образом осуществляются практически такие сравнения.[1] Если мы возьмем например весьма внимательно составленные таблицы, приложенные к работе Хольма о флоре Канадского арктического побережья,[2] мы увидим, как в обширной серии других подобных по характеру работ, что флора некоторого района (в данном случае Канадского побережья) сопоставляется с флорами других районов, обнаруживающими в отношении нее известные черты сходства. Районы эти ограничиваются в известной мере произвольно, равноценность их как в флористическом, так и в территориальном отношении не представляется обязательной, вопрос о флористической цельности каждого из них не ставится. Изучаемая флора условно рассматривается как нечто цельное, причем отличие ее от других флор определяется по тому, какое количество из слагающих ее видов представлено, какое — отсутствует в составе другой флоры. Таким путем получается известная картина сходств и отличий данной флоры от других флор, но возможность дальнейших выводов, при всех оговоренных неясностях такого сопоставления, естественно оказывается ограниченной. Одной из весьма частых ошибок, вытекающих из такого сопоставления, является переоценка черт сходства данной флоры с теми, с которыми мы ее сравниваем. Если мы обратимся к сопоставлениям, сделанным мною в отношении флоры Вайгача[3] с соблюдением тех же принципов, что и сопоставления Хольма, мы легко убедимся в том, что например картина сходства вайгачской флоры с флорой арктической Сибири, вообще очень глубокого, оказывается в некоторой мере преувеличенной, ибо некоторые виды в пределах Сибири встречаются лишь на ничтожном пространстве и в отношении большей части ее территории могут служить как признаки отличия флоры Вайгача от сибирской, в то время как примененный способ сравнения ставит их в один ряд с видами, распространенными в арктической Сибири повсеместно. С другой стороны не подлежит сомнению, что одинаковое по приемам сравнение Вайгача или Канадского побережья с такими единицами, как арктическая Сибирь или Шпицберген, также может приводить к некоторому искажению результата, так как в обоих случаях мы оперируем с единицами совершенно различного порядка. Наконец если применительно к Вайгачу мы еще можем предполагать относительное единство данной, непосредственно интересующей нас флоры, то в случае с Канадским побережьем и основной, сравниваемый с другими, объект заведомо не будет представлять чего-либо вполне единого. Нет надобности приводить другие, в принципе совершенно подобные, примеры, которые можно бы было при желании в изобилии извлечь из разнообразных флористических (и фаунистических) исследований. При несомненной ценности таких сопоставлений, все они страдают одними и теми же принципиальными недостатками.

---

[1] В приводимых примерах, как здесь, так и ниже, я предпочитаю обращаться к арктической флоре, как наилучше знакомой мне, а отчасти и вообще удобной для критического исследования в силу ограниченности видового состава.

[2] Th. Holm. Contributions to the morphology, synonymy, and geographical distribution of arctic plants. Rep. Can. Arct. Expedition 1913—18. vol. V, part B. Ottawa 1922.

[3] Cp. A. Tolmatchev. Contributions to the Flora of Vaigats and of the mainland coast of the Yugor Straits. Труды Бот. Музея, XIX, стр. 121 — 154. Лгр. 1926.

Известным выходом из положении мог бы казалось послужить принцип сопоставления друг с другом примерно равноценных в территориальном отношении единиц, как например сопоставление Вайгача со Шпицбергеном, Канадского побережья с Сибирским и т. п., но такое „приведение к одному знаменателю“ едва ли существенно улучшило бы положение, так как при равном, примерно, протяжении разные участки могут отличаться чрезвычайно различной степенью однородности флористического состава и нередко на небольшом пространстве мы можем столкнуться с весьма разнородным материалом, в то время как в другом случае одна и та же (или почти одна и та же) флора может встречаться на пространстве гораздо большем. Естественно, что большее ограничение таких территориально подобных единиц дало бы в общем более приемлемые результаты, чем принятие единиц более объемлющих, но в сущности сравнимость их оставалась бы сомнительной до тех пор, пока мы не довели бы их дробление до такой степени, когда каждый сравниваемый участок обладал бы действительно однородной флорой. Иными словами, попытка „приведения к одному знаменателю“ сравниваемых флористических комплексов приводит нас к неизбежности принятия для сравниваемых единиц того критерия, который был дан нами выше как критерий конкретной или элементарной флоры.

Получение действительно сравнимых флористических единиц открывает перед нами и возможность более широкого осуществления принципа обоюдного сравнения друг с другом отдельных флор, в настоящее время применяемого гораздо меньше, чем отмеченный выше принцип одностороннего сравнения данной флоры с другими, заключающийся лишь в выявлении наличия или отсутствия в их составе видов, слагающих данную флору, без обратного сравнения с нею других флор. Различие масштабов использовавшихся для таких сравнений единиц определяло фактическую невозможность (и часто просто бессмысленность) такого обоюдного сравнения и сообразно с этим сравнительно-флористические сопоставления должны были играть в флористических работах по преимуществу вспомогательную роль. Оперируя с конкретными флорами, в которых мы склонны видеть не механические объединения, а закономерно сложившиеся комплексы видов (хотя бы ограничение их не было лишено некоторой доли субъективизма), мы естественно, не сможем удовлетвориться таким односторонним сравнением и должны будем, рассматривая каждую флору во всей ее совокупности, освещать в одинаковой мере все черты сходства и различия флор, нами изучаемых. Самодовлеющее значение описания конкретных флор этим безусловно существенно ограничивается, и, выдвигая принцип их изучения, я лично вижу в нем в первую очередь метод сравнительно-флористических исследований.

Ограниченный пока опыт применения его именно в этой области позволяет, как мне кажется, уже сделать вывод, что практическое использование его может дать интересные результаты и, способствуя углублению анализа некоторых ботанико-географических фактов, вместе с тем существенно упрощает процедуру флористического исследования.

На некоторых приложениях этого метода мы остановимся в ближайшей части нашей работы, но перед этим нам следует отметить еще одну существенную принципиальную черту конкретной (элементарной) флоры. Понятие об описанной конкретной флоре предполагает, что состав ее выявлен с исчерпывающей (или почти исчерпывающей) полнотой. Поэтому, сопоставляя друг с другом отдельные флоры, мы получаем возможность рассматривать их отрицательные черты наравне с положительными, иными словами — оценивать констатируемое нами в данной конкретной флоре отсутствие некоторого вида как факт равноценный констатируемому в другом случае наличию определенного вида в составе флоры. При меньшей детализации исследования мы фактически лишены этой возможности, будучи очень часто вынуждены ограничиваться констатацией того, что некоторый вид в данной области не найден, из чего далеко не всегда еще можно заключить, что его в данном месте действительно нет, чем конечно до крайности затрудняются многие сопоставления. Вместе с тем, принимая как обязательное правило точность представления о конкретной флоре, мы достигаем вообще еще одного момента сравнимости единиц, с которыми оперируем, — одинаковой степени известности сравниваемых флор.

A. TOLMATSCHEW

Ueber die Methode der vergleichend-floristischen Forschungen.

I. Der Begriff Flora in der vergleichenden Floristik

Unter einer Flora wird noch immer jede Pflanzenartengesammtheit verstanden, die ein bestimmtes Gebiet einnimmt. Die Begrenzung der Gebiete, deren Floren studiert werden, ist meistens von rein floristischem Standpunkt aus unnatürlich. In der Tat sind die meisten sogenannten „Floren“ nur rein mechanisch bestimmte Einheiten, aber keine gesetzmässig entwickelten Artenkomplexe, da das Gebiet, dessen Flora studiert wird, schon voraus bestimmt wird. Infolgedessen ist es praktisch ganz gleichwert, ob man für ein floristisch zu studierendes Gebiet sicher unnatürliche (wie Staats-oder Provinzgrenzen usw.) oder scheinbar natürliche (Gebirgsketten, Meeresarme oder eben irgendeine Vegetationsgrenze) Grenzen annimmt, denn es ist auch im letzten Falle unmöglich zu beweisen, dass die vor der Bearbeitung der Flora ausge-

wählten Grenzen auch einen floristischen Wert haben. Ungeachtet dessen hat aber jede kritische Bearbeitung einer Flora einen bestimmten Wert, obwohl die als Flora zu beschreibenden Artenkomplexe auch willkürlich begrenzt seien.

Ein anderer wichtiger Moment in den meististen floristischen Arbeiten ist deren bedeutender geographischer Umfang, der meistens durch das Streben, womöglich viele Arten zu beschreiben, hervorgerufen wird und eine Heterogenie des als Flora bezeichneten Artenkomlexes ergibt. Es steht fest, dass die meisten „Floren" in keiner Gegend tatsächlich in ihrem vollen Umfang vorkommen und solche Elemente umfassen, die nie miteinander zu beobachten sind. Die grosse Artenzahl in solchen „Floren" ist also kein Beweis für deren Reichtum, sondern nur dafür, dass eine Mehrzahl von mehr oder weniger verschiedenen Floren als eine Flora betrachtet wird. Solche Artenkomplexe, die keine natürlichen Einheiten darstellen und nur als Folge einer zusammengefassenden Arbeit erscheinen, bezeichnen wir als zusammengefasste oder kollektive Floren.

Um floristische Forschungen eingehender zu machen und dieselben auf einem sicheren Begriff zu basieren, muss man in erster Linie annehmen, dass unter einer Flora eine solche Artengesammtheit zu verstehen ist, welche nur diejenigen Arten umfasst, die in einer und derselben Gegend (in rein-geographischem, nicht in ökologischem Sinne) tatsächlich existieren. Für grössere Gebiete scheint es überhaupt wenig wahrscheinlich zu sein, dass diese auf deren ganzen Oberfläche durch eine ganz einheitliche Flora besiedelt sind, und wir kommen dadurch zur Schlussfolgerung, dass wir, um den Begriff „Flora" womöglich konkret zumachen, zum floristischen Studium von kleinen räumlichen Einheiten übergehen müssen. Bei solcher räumlichen Verengung einer Arbeit entsteht auch die Möglichkeit einer vollkommeneren Erforschung des ausgewählten Gebietes. Wenn dieses Gebiet genug klein ist, werden wir tatsächlich in dessen Pflanzenartengesammtheit einen natürlichen, dem ganzen Gebiet eigenen, Komplex bekommen, sondern keine mechanische Gesammtheit von Arten, die teilweise nur in verschiedenen Teilen eines grösseren Gebietes vorkommen. Einen solchen Komplex bezeichnen wir, im Gegensatz zu kollektiven Floren, als eine Elementarflora oder eine konkrete Flora.

Wir nehmen das folgende Kriterium einer konkreten Flora an: die eine konkrete (Elementar-) Flora bildenden Arten sind im ganzen von dieser Flora eingenommenen Gebiet verbreitet und nur infolge verschiedenen rein-lokalen Bedingungen an jener oder anderer Stelle vorkommend; in einen und denselben lokalen Verhältnissen sind auch eine und dieselben Arten zu treffen.

Wenn der Begriff von einer konkreten Flora auch in rein beschreibenden Arbeiten eine Bedeutung haben muss, bekommt er seinen vollkommenen Sinn nur als ein Begriff in der vergleichenden Floristik, da die kollektiven Floren in diesem Falle nicht nur durch ihre Unnatür lichkeit weniger brauchbar sind, sondern besonders durch ihre Unvergleichbarkeit. Die konkreten Floren stellen degegen ganz vergleichbare Einheiten dar und dazu Einheiten, deren negative Merkmale (der eingehender Erforschung der konkreten Floren zufolge) im vergleichenden Studium der Floren von derselben Bedeutung wie die positiven werden. Wenn wir also als Grund der vergleichendfloristischen Forschungen das Studium der konkreten Floren annehmen, bekommen wir die Möglichkeit statt ungenügend bekannten, ungleichwertigen und unnatürlicher Einheiten, viel natürlichere, sicher bekannte, ziemlich, gleichwertige und dadurch durchaus vergleichbare Einheiten miteinander zu vergleichen.

Führt uns also das Streben möglichst viele systematische Einheiten zu studieren, zu einer Erweiteruumg des Begriffes von einer Flora, so führt die Vertiefung des Studiums der Floren als pflanzengeographischer Einheiten in umgekehrter Richtung, — zur maximalen Beschränkung der räumlichen Vorstellung von einer Flora und zum Studium von kleineren und natürlicheren Artenkomplexen.

ТОМ 16 ЖУРНАЛ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА № 1 1931

TOME 16 JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE № 1 1931

В. Б. СОЧАВА

Некоторые основные понятия и термины тундроведения

(Получено 2/II 1931)

> „Понятие тундры слишком широко и неопределенно".
> А. Н. Краснов (1909, 29)

Состояние тундроведения и настоящий момент может характеризоваться неопределенностью самого понятия „тундра". Превоначально термин „тундра" применили к безлесным равнинным и гористым пространствам северной Лапландии, лежащим севернее границы лесов. Большинство исследователей 80-х и начала 90-х годов прошлого столетия [Кильман (1890, 26) Танфильев (1894, 50), Жиляков (1891, 23), Якобий (1891, 52)] не делали особого различия между тундрами гористыми и равнинными, хотя и подчеркивали преимущественную равнинность тундры. Тем не менее уже и в то время было стремление сузить это понятие. Так, напр., Бекетов (1884, 2), отмечая, что в Лапландии „тундрами называют горы", пишет следующее: „настоящая тундра, т. е. равнинная, есть не что иное как арктическая русская степь, так как главными чертами степей нужно считать безлесие и отсутствие сколько-нибудь значительных возвышенностей"... „Тундра,—продолжает он,—имеется только в восточной части русской арктической полосы, а именно в самоедских землях, она не переходит даже на большие острова Ледовитого моря." Характерно, что Бекетов в своем „Фитогеографическом очерке России" нигде не употребляет выражения „тундровая область". Он везде пишет „арктическая область", „арктическая полоса", „арктические страны". Точно также и у Коржинского (1899, 28) тундровой области нет, а понятие тундра он определяет следующим образом: „Арктическая область представлена чаще всего в виде плоской низменности, которую и называют тундрой". Расширением понятия „тундра" мы обязаны Докучаеву (1899, 21), который применил термин „тундровая зона". Несколько позднее Танфильев (1902, 49) выделяет полосу тундр в области господства тайги, а при описании тундр указывает, что на крайнем севере можно встретить и горный ландшафт и равнину, и что эти безлесные пространства носят название тундры. Поле (1910, 34) держался того же мнения, но в отличие от Танфильева выделял тундровую область, разделяя ее на две зоны: арктическую и субарктическую. На докучаевской же точке зрения стоял Глинка (1913, 11), но тундровая зона в его представлении уже не являлась областью абсолютного господства тундр, как это склонен был считать Поле и отчасти Танфильев. Помимо различных видов тундр Глинка в тундровой зоне усматривал луга, лайды (тундровые болота) и предполагал существование там еще и других элементов (на скелетных и подзолистых почвах). Первоначально примерно также понимал тундру и Городков (1916, 12). Близка, хотя и не тождественна формулировка Берга (1913, 3), который трактует тундру как ландшафт, а тундровую зону как область преобладания этого ландшафта. Предпосылки докучаевской школы пытался использовать Буш (1917, 7). Но если Танфильев, хотя и недостаточно четко, тем не менее понимал еще тундру как тип растительности, а Глинка (а еще раньше его Сибирцев (1895, 40), как тип почвоообразования, то Буш считал ее синонимом арктической зоны — *понятием географическим.* Целый ряд авторов (Крылов 30, Комаров 27, Келлер 25 Сапожников 39 и др.) не придерживались вышеуказанных представлений о тундре и указывали тундровые формации для гор Алтая, Тянь-шаня, Камчатки и др. азиатских горных стран, а Захаров (1913, 24) называл тундрами даже некоторые ландшафты Кавказа. Очевидно, в силу смешения тундр с болотами, их указывали чуть ли не для окрестностей Владивостока (Савич 1928, 36). Наконец, среди авторов, стоявших в значительной мере на докучаевской точке зрения, были попытки географически ограничить район тундр в пределах арктической зоны, а именно Городков (1926, 13) предложил считать тундрами лишь наиболее континентальные районы Арктики, отрицая между прочим, существование тундр в Европе западнее Белого моря, где этот термин и зародился. Противоположных Городкову взглядов держится Григорьев (1930, 16), который в этих вопросах стоит хотя и на своеобразной, но в основе геоботанической точке зрения. Григорьев считает, что тундры развиваются там, где континентальность климата ослабевает; там же, где климат остается резко континентальным, тайга сменяется в пространстве на севере „арктической степью“ — ассоциациями ксерофитных цветковых растений. До сих пор различные авторы оперировали, хотя и не всегда с достаточной определенностью, с двумя основными категориями: арктическими тундрами и горными тундрами, но в самое последнее время Алехин (1930, 1) на карте растительности СССР попытался различить еще „нагорные тундры“, под которыми он разумел тундры горных систем в арктической области. Такие нагорные тундры в арктической Сибири имеют значительно большее, а кроме того иное распространение, чем это отмечено у Алехина, тем не менее сама по себе идея выделения нагорных тундр в местах, где среди арктики мыслимы оазисы „альпийской“ растительности, вносит известное уточнение в трактовку понятия тундры. Этот же вопрос был поднят и при характеристике растительности крайнего северо-востока Азии (Сочава 1930, 42).

Тип растительности, который у нас называют тундрой, в странах немецкого языка в ботанической литературе чаще все обозначается неопределенным термином „Heide“, или же приравнивается к болотам (Moore). Слово тундра заимствуется лишь из русской литературы и употребляется очень редко. В географическую западно-европейскую литературу слово

„тундра“ проникло из отчетов путешественников по России в XIX столетии, главным образом из работы **Финша** (1879, 54). В настоящее время немецкие географы трактуют тундру как равнинные пространства крайнего севера (зональные). **Виге** (1927, 8) по этому поводу пишет следующее: „Mit dem Worte Tundra bezeichnet der Geograph jene ungeheuren Ebenen, die den nördlichen Saum des eurasischen Kontinentes bilden und auf der nordamerikanischen Seite als „Barren grounds“ ihre Fortsetzung finden“ [см. также **Якобий** (1919, 53)]. В некоторых работах, посвященных фактическому описанию даже равнинных тундр отдельных районов Зап. Европы, термин тундра совсем не употребляется (см. **Ганзен**, 1930, 9). Для безлесных горных ассоциаций аркто-альпийских цветковых растений, или же мхов и лишайников в горах Скандинавского полуострова термин „Heide“ можно сказать общепринят (**Фриз** (1913, 55), **Самуельсон** (1916, 38), **Тенгваль** (1920, 51), **Смит** (1920, 41), **Дю Риэ** (1925, 18) и мн. др.). Иначе обстоит дело в американской литературе. Там уже давно употребляется выражение „the tundra region“, но по большей части не как для полосы, охватывающей всю тяготеющую к полюсу часть северо-американского материка, а применительно к отдельным географическим районам, напр. Аляски. Обычно же американские авторы понимают тундру уже — как тип растительности. Например **Гархбергер** (1910, 10) в арктической зоне северной Америки усматривал ряд формаций в том числе „Tundra Formation“, которую он делил на *Polytrichum*-tundra, *Cladonia*-tundra, *Platysma*-tundra и т. д.

В общем мы с полным правом можем и сейчас повторить слова **Краснова**: „понятие тундры слишком широко и неопределенно“. Разумеется при большей изученности самого объекта разногласия в его трактовке были бы значительно снивеллированы, но полной определенности в этом вопросе можно достичь лишь в том случае, если будет точно определено, с какой категорией понятий и явлений мы имеем дело. Наиболее правильным, мне кажется, относить тундру к понятиям геоботаническим. Тундра прежде всего — растительное сообщество, а тундроведение — глава учения о растительных сообществах. Понимая таким образом тундру и тундроведение, мы подчеркиваем аналогию с лесом и лесоведением, степью и степоведением и пр. Такая постановка вопроса не будет односторонне ботанической, так как за основу берется растительное сообщество, которое не мыслится современными геоботаниками вне связи с климатом, процессом почвообразования и другими физико-географическими моментами.

Итак, тундра есть тип растительности — растительное сообщество в широком смысле этого слова, характеризующееся следующими признаками: исконным безлесием; преобладанием аркто-альпийских цветковых растений (микротермов), или же мхов и лишайников; особым типом тундрового почвообразования, для которого в первую очередь характерно отсутствие полной минерализации органических остатков в силу низкой температуры воздуха и почвы, а также значительное развитие процессов оглеения, и некоторыми другими моментами. Так как подобные условия нормально встречаются лишь к северу от границы леса и простираются до широт, где растительность еще не представлена лишь отдельными своими представителями, а формируются в растительные сообщества, то тундра оказывается явлением географическим.

В горах выше предела леса, а кое-где (Тянь-шань) за полосой степей, растительный покров конвергирует с безлесными пространствами арктической тундры, относясь к особому типу растительности, который удобнее всего называть *гипсохтонным*. В некоторых районах распространения гипсохтонной растительности, в частности в Северной Азии, отдельные ассоциации имеют очень много общего с равнинными тундрами как по видовому составу растительности, так и по другим признакам, в частности, по характеру почвообразования. Например описание почв безлесной части Сохондо (Прасолов 1927, 35) и „гольцев“ Чикойского района (Емельянов 1913, 22) свидетельствует о значительной близости их к почвам собственно тундровым. Что же касается общности флоры горной части Северной Азии с азиатской Арктикой, то она в настоящее время является доказанной почти окончательно. На основании всех этих соображений я считаю возможным приравнять некоторые гипсохтонные ассоциации к тундрам, причисляя их к особой фации *гипсохтонных тундр*. Из наших рассуждений разумеется не следует, что вся гипсохтонная растительность может быть приравнена к тундровой. Наоборот, очень многие гипсохтонные формации, например те, которые сравнивались Городковым (1929, 14) с тундрами, к тундрам могут совершенно не относиться. *Таким образом, гипсохтонные тундры представляют только одну из формаций гипсохтонной растительности.* Как выше уже упоминалось, горные системы, вклиниваясь в арктическую зону, представляют там своеобразную среду для растительных группировок. Последние в таких случаях являются как бы промежуточными между собственно тундровыми и гипсохтоннотундровыми. Не касаясь сейчас этого вопроса в виду его обширности (см. Сочава 1930, 42), тем более, что он разрабатывается мной на фактическом материале для Чукотского и Коряцкого туземных округов, я только отмечу, что эти тундры можно рассматривать как особую фацию *парагипсохтонных тундр*. Подводя итог вышесказанному и называя, для единообразия терминологии, равнинно-арктические или собственно тундровые формации *хтамохтонными тундрами*, мы будем иметь следующую схему:

Тундра, как особый тип растительных сообществ подразделяется на три фации тундр: гипсохтонных, парагипсохтонных и хтамохтонных.

Меня могут упрекнуть в усложнении терминологии. Однако это единственный способ придать номенклатуре интернациональный характер. Если же для наших фаций применить термины „равнинные“, „нагорные“ и „высокогорные“ тундры, то они за пределы русской литературы не выйдут, кроме того они хуже отражают суть дела. Исходя из этих соображений будет целесообразно придерживаться предложенной номенклатуры, которую в зоогеографии уже употреблял Насонов (1923, 31).

„Тундра“ даже на небольшом пространстве неоднородна; поэтому обычно ее делят на более мелкие единицы. Очень часто один и тот же исследователь подразделяет тундры, пользуясь при этом первыми попавшимися под руку признаками, отчего противопоставляются друг другу совершенно разнохарактерные понятия, например глинистые тундры, лысные или пятнистые [1], моховые, бугристые и тому подобные. Прежде всего формы тундрового мезо- и микрорельефа, хотя они и являются образованиями зональными [Драницын (1916, 17), Григорьев 1922, 15)], не должны класться в основу классификации тундр, равно как характер подпочвы (глина, супесь, песок, галька) и такие общие ботанические признаки как преобладание мхов и лишайников. Не говоря уже о классификациях, берущих в основу для выделения одного типа тундры и микрорельеф, для другого материнскую породу, для третьего преобладающее растение и так далее, но и выдержанные в методическом отношении классификации, основывающиеся на одном из моментов, не могут быть признаны удовлетворительными, так как они односторонни и искусственны, хотя бы они в отдельных случаях были бы и стройными. Для создания естественной классификации необходимо исходить из конкретных растительных сообществ тундры в смысле Сукачева (48) или индивидуумов ассоциации в смысле Браун-Бланке и Павиляра (6), объединяя их в тундровые растительные ассоциации, но не по флористическому составу, константным или верным видам, а по методу докучаевско-морозовской школы геоботаников. Таким путем, возможно охватить отдельные моменты, характеризующие конкретную тундровую микротерриторию, в их взаимной связи, а при установлении отвлеченного понятия — ассоциации (отвлеченными являются в конечном счете и различного рода „типы тундры“, о них см. ниже) основываться на сходстве объектов в целом.

Тундровая растительная ассоциация должна быть основным и единственным объектом тундроведения. Она может группироваться в формации и субформации, может делиться на субассоциации и социации, как это предложил в последнее время Дю-Риэ (1930, 20), *но другие таксономические единицы, не входящие в ассоциацию, или не состоящие из нее, должны быть изгнаны из тундроведения.* Но как раз в последнее время выдвигаются некоторые особые таксономические единицы, а именно „тип растительности тундры“ или же „тип растительного покрова“. Первый термин применил Перфильев (1928, 33) для растительности Новой Земли и Колгуева. Насколько можно судить по таблице „типов“, даваемой в статье Перфильева, автор при выделении их основывается на самых разнообразных моментах и во всяком случае использует многие признаки, по которым выделяются растительные ассоциации. Поэтому „типы“ Перфильева в принципе почти сходны с ассоциациями в нашем понимании, а само это новое понятие не оправдывается и является лишним. „Типы растительного покрова“ выделяет Савич (1928, 36). Он иллюстрировал свою таксономическую систему между прочим и на примере некоторых гипсохтонных тундр. Основным критерием для его типа является достаточная протяженность в пространстве. С точки зрения научного тундроведения, такие „типы“ не могут иметь особого значения, в практическом же отношении они во многих случаях совсем не приемлемы, так как, объединяя в себе разнородный естественно-исторический материал, „типы“ Савича не могут подвергаться единообразным хозяйственным приемам. Вообще надо иметь в виду, что в интересах хозяйственной деятельности растительный покров должен анализироваться особенно тщательно и подразделяться достаточно дробно. В последнее время некоторые авторы предполагают выделять „типы тундры“ по аналогии с типом леса (последний по Сукачеву (47) синоним растительной ассоциации). Хотя существование у тундровой растительной ассоциации синонима в виде „типа тундры“ не представляет ничего опасного, тем не менее это нежелательно, так как может повести к недоразумениям, что и наблюдается у лесоведов, которые по вопросу о типе леса и типе насаждений до сих пор цитируют первоисточники и спорят.

---

[1] Процесс образования пятен в тундре происходит в самых разнообразных ассоциациях и на различных грунтах (43).

В настоящее время в тундрах Северного края (Канинской, Малоземельской, на о-ве Колгуеве и др. местах) ведутся геоботанические обследования тундровой растительности, как сферы оленеводства. В результате этих работ составляются и частично уже составлены геоботанические карты, на которых фигурируют различные „типы тундр“. По моей просьбе один из участников этих работ Ф. В. Самбук любезно сообщил мне, на каких основаниях выделяются эти типы. „В один тип тундры, по сообщению Самбука, объединяются участки, составленные однообразно сочетающимися растительными ассоциациями, приуроченными к определенным условиям рельефа, имеющие сходный внешний вид и подвергающиеся одинаковой интенсивности выпаса“. Из этой формулировки не трудно усмотреть, что авторы имеют в виду экологический ряд ассоциаций. Некоторым отличием, или верней особенностью этого ряда, является лишь то, что он, очевидно, довольно часто повторяется в пространстве, что вообще для экологического ряда ассоциаций необязательно. В целях единства фитосоциологической терминологии следовало бы эти „типы тундры“ называть просто повторяющимся рядами ассоциаций и кроме того не вводить в определение этого понятия пастбищный момент, так как интерес практики равно как и тундроведения совсем этого не требует. Хозяйственная классификация должна быть независимой и лишь основанной на геоботанической. Типы тундр выделяет и Берг (1930, 4), но у Берга это понятия ландшафтные и к области тундроведения, в нашем понимании его, не относятся. Так как учение о ландшафтах, оперируя не только с растительностью и устройством поверхности, но и с животным миром, с человеком и его хозяйством и пр., нуждается в применении к тундре также в своих классификационных единицах, то лучше этот термин „тип тундры“ предоставить в распоряжение ландшафтологии.

Хотя все таксономические единицы, которые мы считаем единственно возможными в тундре (ассоциация, субассоциация и пр.) и являются обычными в учении о растительных сообществах, тем не менее при применении их в тундровых условиях могут встретиться некоторые препятствия. Дело в том, что в тундре приходится довольно дробно расчленять растительный покров. Это лежит в природе самого объекта. Недаром наиболее дробные деления растительности относятся к гипсохтонным тундрам Скандинавии с преобладанием лишайников (Дю-Риэ 1925, 19) или к имеющим по своей структуре общее с тундрами, болотам (Освальд 1921, 32; Богдановская-Гиенэф 1928, 5 и др.). Исходя из этих соображений, я предлагаю придерживаться нового термина Дю-Рие — социация, что позволит оставить за ассоциацией привычную для нас трактовку. Так как упсальские приемы для выделения социацией удовлетворят очевидно далеко не всех наших тундроведов, то придется применить более тонкие методы анализа физико-географических условий. Вообще те трудности, которые встречает в тундре обще-фитосоциологическая методика, должны быть преодолеваемы детализацией самого исследования, особенно условий существования растительности. Не подлежит сомнению, что установление комплексов ассоциаций, комбинированных ассоциаций (44), экологических и географических рядов их в тундре имеет большое значение.

Выше мы отмечали, что тундровая зона понимается двояко: 1) как область абсолютного господства тундр, 2) как область преобладающего распространения тундр. Последняя точка зрения более правильна, так как в тундровой зоне, кроме хтамохтонных и парагипсохтонных тундр, встречается и ряд нетундровых формаций, как-то болота и некоторые кустарные ассоциации. Болота в тундровой зоне бывает иногда трудно отличить от хтамохтонных тундр, т. к. флористический состав часто одинаков и торфообразование происходит также в обоих случаях. Поэтому здесь приходится руководствоваться степенью увлажения. А именно, в тундровых болотах по сравнению с тундрой процесс торфообразования будет стимулироваться еще избыточной влажностью. Но в некоторых случаях и состав флоры может указывать на то, с каким видом растительности мы имеем дело. Например преобладание *Carex rariflora*, *C. limosa*, *C. chordorrhiza* или *Sphagnum subsecundum* показывает, что мы имеем дело с тундровым болотом. Кроме того, большинство тундровых болот относится к низинным, и в некоторых районах тундры других болот не бывает. В тундровой зоне, особенно в южной ее части встречаются кустарные формации, которые не могут быть отнесены к тундровым, таковы например сообщества *Pinus pumila* в тундрах восточной Азии.[1] Не относясь к разряду тундр, они тем не менее должны быть отнесены к тундровой зоне. Наконец, в тундровой зоне, как и в других зонах находит приют интразональная растительность, как например поемные луга, тальники, или поемные леса (напр. *Populus suaveolens*). К интразональной растительности относится сообщества на каменистых обнажениях; некоторые из них, состоящие из форм общих со степями (напр., встречающихся в Даурских степях и среди тундр Дальнего Востока), можно рассматривать как осколки горно-арктичеекой степи.

Итак, тундровые ассоциации являются лишь преобладающими в тундровой зоне, но не исключительно составляющими ее.

Научное тундроведение кладется в основу хозяйственной деятельности в тундре. Особое значение оно имеет в пастбищном вопросе в оленеводстве. Поэтому вполне естественно, что требования практики влияют на развитие тундроведения как такового. В частности ощущается необходимость в таких подразделениях тундры, с которыми бы мог оперировать хозяйственник. Для того, чтобы предоставить для практики такой материал, тундровед должен исходить опять таки из растительных ассоциаций, как вполне научно-обоснованных единиц, и группировать их в искусственные системы в зависимости от практической цели. Таким образом, должны быть установлены *типы пастбищ, т. е. совокупность растительных ассоциаций, равноценных в пастбищном отношении* (см. об этом мою статью „Тундроведение и ягелеустройство“), *типы тундровых охотничьих угодий, т. е. совокупность ассоциаций, равноценных как сфера для того или иного промыслового зверя.* Этим путем устанавливается нужное в практическом отношении подразделение тундровой растительности, основанное на строго научном, а следовательно вполне надежном материале; при этом отпадает надобность в понятиях в роде „типы растительного покрова“ Савича и пр. Базироваться на растительных ассоциациях в узком смысле важно еще и потому, что всякие „хозяйственные типы“ будучи, скажем, нанесены на карту, имеют значение лишь на „сегодняшний день“, т. к. по мере интенсификации и прогресса определенной хозяйственной отрасли изменяется и запрос, предъявляемый к этому „хозяйственному типу“, и его придется пересоставлять на других основаниях, но основываясь на тех же растительных ассоциациях.

---

[1] Под понятие „кустарниковая тундра“ эти сообщества никак подойти не могут. Кроме того выражение кустарниковая тундра не совсем удачно, так как кустарники (к ним надо причислять *Ericaceae*, *Empetrum*, *Dryas* и пр.) господствуют на большей части наших тундр и в разнообразных условиях климата, почвы и рельефа.

Литература

1. В. В. Алехин. Карта растительности Евр. части СССР (1 : 7 000 000). Карта растительности Азиатской части СССР (1 : 16 000 000). Атлас промышленности СССР, вып. V, Ленинград (1930). — 2. А. Н. Бекетов. Фитогеографический очерк Европейской России. Дополнение к т. I. Реклю, Россия Европейская и Азиатская — СПБ. Изд. Ильина (1884). — 3. Л. С. Берг. Опыт деления Сибири и Туркестана на ландшафтные и морфологические области. Сборник в честь семидесятилетия проф. Д. Н. Анучина. Москва (1913). — 4. Тоже. Ландшафтно-географические зоны СССР. Прилож. к № 42. Трудов Пр. бот. и селекции. Ленинград (1930). — 5. И. Д. Богдановская-Гиенэф. Растительный покров верховых болот русской Прибалтики. — Тр. Петерг. ест. научн. и-та № 5 (1928). — 6. J. Braun-Blanquet et S. Pavillard. Vocabulaire de sociologie végétale, Montpellier (1928). — 7. Н. А. Буш. Главнейшие термины флористической фитогеографии. Отд. отт. из ЖРБО т. 2 (1917). — 8. K. Wigge. Tundra als Landschaftsform. Die geographischen Bedingungen ihrer Entstehung, Charakter, Verbreitung und Grenzen. Köln (1927). — 9. H. M. Hansen. Studies on the vegetation of Isceland, Arbejder fra den Bot. Havl, № 116 Köbenhavn (1930). — 10. J. W. Harshberger. Phytogeographic Survey of North America. Die Vegetation der Erde, herausgegeben von Engler und Drude, XIII. Leipzig (1911). — 11. К. Д. Глинка. Почвообразование, характеристика почвенных типов и география почв. СПБ (1913). — 12. Б. Н. Городков. Опыт деления Западно-сибирской низменности на ботанико-географические области. Ежегодн. Тоб. музея вып. 27 (1916). — 13. Тоже. Ботанико-географические наблюдения на северном пределе лесов в Западной Сибири и на Урале. Дневн. всесоюзн. съезд ботаников в январе 1926 года Москва (1926). — 14. Тоже. Тундра и альпийская область гор. Природа (1929). — 15. А. А. Григорьев. Типы тундрового микрорельефа субарктической Евразии, их географическое распространение и генезис. „Землеведение“ XXVII,

Москва (1925). — 16. Тоже. Вечная мерзлота и древнее оледенение. Сб. „Вечная мерзлота“ Мат. КЕПС, Ак. Н. № 80 (1930). — 17. Д. А. Драницин. О некоторых зональных формах рельефа крайнего севера. Почвоведение № 4 (1914). — 18. F. Du Rietz. Die regionale Gliederung der Skandinawischen Vegetation Sv. Växtsoc. Sällsk. Handl. VIII (1925). — 19. Тоже. Zur Kenntnis der flechtenreichen Zwergstrauchheiden im Kontinentalen Südnorwegen. Sw. Växtsoc. Sällsk. Handl. IV, Upsala (1925). — 20. Тоже. Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Sonderabdruck aus Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Herausgegeben v. Abderhalden Ab XI, T. 5 (1930). — 21. В. В. Докучаев. К учению о зонах природы. СПБ. (1899). — 22. Емельянов. Верхнечикойский район. Предварительный отчет об организации и исполнении работ по исследованию почв Азиатской России в 1913. Изд. Пересел. упр. под ред. К. Д. Глинки (1914). — 23. Жиляков. Сообщение в заседан. Бот. отд. СПБ. общ. ест. 19 дек. 1890 г. Тр. Спб. общ. естеств. XXI (1891). — 24. С. А. Захаров. О почвенных областях и зонах Кавказа. Сборник в честь семидесятилетия проф. Д. Н. Анучина. Москва (1913). — 25. Б. А. Келлер. По долинам и горам Алтая. Тр. почв. бот. эксп. по исслед. кол. районов Аз. России. II. Бот. иссл. 1910. вып. 6 (1914). — 26. O. Kihlman. Pflanzenbiologische Studien aus Russisch-Lappland. Helsingfors (1890). — 27. В. Л. Комаров. Два лета на Камчатке. Ботанич. отдел Камчатской экспедиции Ф. П. Рябушинского. Отд. отт. Москва (1911). — 28. С. И. Коржинский. Растительность России. Оттиск из энциклоп. словаря Брокгауза и Ефрона. СПБ. (1899). — 29. А. Н. Краснов. Курс землеведения. СПБ. (1909). — 30. П. Н. Крылов. Очерк растительности Томской губернии. Из серии публ. лекций, организ. Томск. Отд. Моск. о-ва С.-Х. Томск (1898). — 31. Н. В. Насонов. Географическое распространение диких баранов Старого света. Петроград (1923). — 32. H. Oswald. Die Vegetation des Hochmoores Komosse, Akad. Abhandlung. Upsala (1923). — 33. И. А. Перфильев. Материалы к флоре островов Новой Земли и Колгуева. Изд. автора, Архангельск (1928). — 34. Р. Р. Поле. Программа для ботанико-географического исследования тундры. Программа для бот.-геогр. исслед. Изд. бот.-геогр. п/ком. вольн. экон. о-ва, вып. 2 СПБ. (1910). — 35. Л. И. Прасолов. Южное Забайкалье. Почвенно-географический очерк Мат. Окисар, вып. 12. Ленинград (1927). — 36. В. М. Савич. Типы растительного покрова Северного приморья. Мат. для изучения колониз. районов Дальневост. края, I Владивосток (1928). — 37. Ф. В. Самбук. Доклад. см. „Совещание геоботаников-тундроведов“. Советский Север № 1 (1931). — 38. G. Samuelsson. Studien über die Vegetation der Hochgebirgsgegenden von Dalarna. Nov. acta reg. Soc. scient. Upsal. Ser. IV, V. 4 № 8 Upsala (1917). — 39. В. В. Сапожников. У верхней черты растительности. Сборник, посвященный К. А. Тимирязеву его учениками. Москва (1916). — 40. Н. М. Сибирцев. Классификация почв в применении к России. СПБ. (1896). — 41. H. Smith. Vegetationen och dess utvechingshistoria i det centralsvenska högfjällsomrädet Norlländ Handbiblitek, 9 Upsala (1920). — 42. В. Б. Сочава (Victor Soczawa). Das Anadyrgebiet. Zeitschr. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, № 7 — 8 (1930). — 43. Тоже. О пятнистых тундрах Анадырского края. Труды полярной комиссии Академии наук, вып. 2 (1930). — 44. Тоже. К фитосоциологии темнохвойного леса. ЖРБО т. 15, в. I (1930). — 45. Тоже. Тундроведение и ягелеустройство. Советский север № 1 (1931). — 46. Тоже. Доклад, см. Совещание геоботаников-тундроведов... “Советский север“ № 1 (1931). — 47. В. Н. Сукачев. Руководство к исследованию типов лесов. Ленинград, Госсельхозгиз (1930). — 48. Тоже. Растительные сообщества, изд. 4. Ленинград, из-во „Книга“ (1928). — 49. Г. И. Танфильев. Основные черты растительности России. В книге Варминга Распределение растений. Изд. Брокгауза и Ефрона СПБ (1902). — 50. Тоже. По тундрам тиманских самоедов летом 1892 года. Изв. Р. геогр. о-ва 30, I (1894). — 51. T. Tengwall. Die Vegetation des Sarekgebietes. Stokcholm (1920). — 52. А. И. Якобий. Канинская тундра. Тр. общ. ест. при Казанск. у-те. т. 23 (1891). — 53. A. Jacobi. Die Tundra. Geogr. Zeitschr. (1919). — 54. O. Finsch. Reise nach Westsibirien. Berlin, (1879). — 55. Th. Fries. Botanische Untersuchungen in nördlichsten Schweden, Upsala, (1913).

VICTOR SOCZAWA

Einige Grundbegriffe und Fachwörter der Tundrologie

Zusammenfassung

In der botanisch-geographischen Literatur wurde das Wort „Tundra“ anfänglich zur Bezeichnung der waldlosen Ebenen und des Gebirgsgelandes des äuszersten Nordens gebraucht, hernach aber begann man unter Tundra blos das ebene Territorium der Arktis zu verstehen.

Die Bildung des Fachworts „Tundrazone“ und seine Begründung stammt von Dokutschaew. Heutigentags werden Tundra und Tundrazone von etlichen Autoren verschieden verstanden. Die Ansichten von Tanfiljew, Pohle, Glinka, Berg, Gorodkow, Wigge, Busch, Harschberger u. a. gehen auseinander.

Der Autor kommt zur Schlussfolgerung, dass die Tundra den phytosoziologischen Begriffen eingeordnet werden muss. Die Tundra ist eine Pflanzenassoziation, welche durch folgende Merkmale charakterisiert wird: erstens, durch Waldlosigkeit seit Urzeiten; zweitens durch das Vorwiegen arktischer Alpen-Blütenpflanzen (Mikroterme), oder auch der Moose und Flechten; drittens durch den besonderen Typus der Tundrabodenbildung, für welchen in erster Reihe das Fehlen der vollen Mineralisation des organischen Reste charakteristisch ist, eine Folge der niedrigen Luft- und Bodentemperatur und auch der bedeutenden Entwickelung des Vergleiungsprozesses. Da dergleichen Bedingungen blos auf dem Kontinent nördlich der Waldgrenze normal sind, so ist die Tundra eine geographische Erscheinung.

In den Bergen oberhalb der Waldgrenze ist der Vegetationstypus verbreitet, welchen der Autor *gypsochthon* nennt. Einige gypsochthone Assoziationen nähern sich, speziell in Nordasien und auch hier und da in Europa dem Vegetationsbestand und Bodencharakter nach sehr den arktischen Tundren. Solche zählt der Autor den *gypsochthonen* Tundren zu. Ausserdem dringen einige Gebirgsrücken wie z. B. das Stanowoi Chrebet und der Ural in die arktiche Zone ein und bieten dort ganz eigene Standortsbedingungen den Pflanzenassoziationen dar. Dergleichen Orte beherbergen eine Reihe von Hochgebirgspflanzen, welche auf den ebenen Weiten der Arktis nicht angetroffen werden. Also bilden die Tundren der arktischen Gebirgsgegenden die besondere Gruppe der *paragypsochthonen* Tundren. Zwecks Vereinheitlichung der Terminologie dürften die Tundren der arktischen Ebene *chtamochthone* Tundren genannt werden.

Die Erforschungen der Tundren gehört zu den Aufgaben der Phytosoziologie und bildet eine besondere Abteilung in ihr — die Tundrologie.

Da die Pflanzendecke der Tundren nicht homogen ist, so bedarf sie einer weiteren Gliederung.

Um eine naturliche Tundrenklassifikation aufzubauen, muss ausschlieszlich von den elementaren Vegetationseinheiten der Pflanzengesellschaften, im Sinne Sukatschews, ausgegangen werden, oder von den Assoziationsindividuen im Sinne Braun—Blanquet's. Das Vereinigen dieser elementaren Einheiten in eine Assoziation darf nicht nach dem floristischen Bestand, nach den konstanten und wichtigen Arten vorgenommen werden, sondern nach der Methode der Dokutschaew-Morosow Phytosoziologenschule. Mit Hilfe diser Methode kann eine nicht einseitig botanische Klassifikation, sondern, eine gleichsam auf der Vegetation, den Boden- und Grundverhältnissen, dem Relief und anderen physikalisch-geographischen Momenten fuszende Klassifikation geschaffen werden. Hiermit fällt die Notwendigkeit der künstlichen Klassifikationen weg: nach dem Mikrorelief (hügelige und Flecken-Tundra u drgl.), wie es einige Autore durchführen, darunter auch Botaniker.

Der Autor besteht darauf, dass die Tundrapflanzenassoziation das einzige und Grundobjekt der Tundrologie sein muss. Sie kann in Formationen und Subformationen vereinigt werden in Subassoziationen und Soziationen eingeteilt werden, jedoch andersartige Klassifikationseinheiten, welche der Assoziation nicht eigen sind und nicht aus Assoziationen gebildet wurden, dürfen, in der Tundrologie nicht angewandt werden.

Im Auschluss an dieses analysiert der Autor die jüngst vorgeschlagenen Begriffe „Tundratypus“ und „Pflanzendeckentypus“ u. a. und kommt zu der Schlussfolgerung, dass die Anwendung derartiger Begriffe gar keine Vorteile bietet und blos Wirrnis in der Tundralogie anrichtet.

М. В. КУМИНОВА

10 января 1931 г. после тяжелой и неизлечимой болезни скончался старший ассистент кафедры геоботаники Томск. госуд. университета Мария Владимировна **Куминова**. Покойной было всего 28 лет, и смерть застигла ее в период напряженнейшей научной и педагогической работы. Только 7 лет тому назад М. В. окончила Томский университет и была оставлена в качестве аспиранта при кафедре геоботаники для дальнейшей подготовки к научно-педагогической деятельности. С большой энергией она приступила к научным исследованиям, избрав для углубленной проработки род *Potentilla* Енисейской флоры, а затем занялась изучением злаков и подготовила к печати ключ для определения по вегетативным органам луговых сибирских злаков. В 1926 г. М. В. принимала участие в геоботанической экспедиции в Хакассию, руководимой проф. В. В. Ревердатто.

В 1927 г. она работала также в Хакассии и Минусинском округе по изучению орошаемых земель, в 1928 г. производила геоботанические исследования в Западных Саянах, участвуя в составе экспедиции В. В. Ревердатто. На долю М. В. уже с первых лет аспирантства выпала задача вести педагогическую работу, где она с первых шагов выявила себя, как активнейший сторонник новых методов преподавания и завоевала себе теплое отношение со стороны пролетарского студенчества. Общественное лицо покойной было четко выявлено еще со времени студенчества, и в решительные моменты перестройки учебной жизни Томского университета она была одним из передовых бойцов за проведение той или иной реформы, за перестройку планов и за их быстрейшее проведение в жизнь. Неоднократно М. В. работала в составе местного комитета Томск. госуд. университета, проявляя и здесь большую активность и пользуясь неизменными симпатиями со стороны рабочих и служащих. Много времени уделяла покойная выработке марксистского мировоззрения, активно участвуя в работе марксистско-ленинского кружка при Томск. госуд. университете, и незадолго до своей болезни подала заявление о приеме в ряды ВКП (б).

Б. Шишкин

ОТ РЕДАКЦИИ

1. В виду ограниченного числа листов, предоставленных журналу, редакция вынуждена в общих интересах убедительно просить авторов о возможно сжатом изложении и сохраняет за собой право несущественных сокращений.

2. Оригинальные статьи не должны превосходить одного печатного листа, а резюме—одной страницы. Статьи помещаются, по возможности, в порядке их поступления. Все рукописи должны доставляться в окончательно обработанном для печати виде без всякой надежды на позднейшие изменения в корректуре.

3. Все статьи (кроме заметок, рефератов и т. п.) должны быть снабжены кратким резюме на французском, немецком или английском языке.

4. Корректуры иногородным авторам ни в каком случае не высылаются.

5. Рисунки должны быть представлены в авторских эскизах, готовых для воспроизведения, или фотографиях. Рисунки принимаются в ограниченном числе, по соглашению с редакцией.

6. Вкладные таблицы в журнале не допускаются.

7. При изготовлении рукописей, согласно инструкции издательства, должно руководствоваться следующими указаниями:

а) Рукопись должна быть написано четко черными чернилами или перепечатана на машинке на одной стороне листа с оставлением полей.

б) Все фамилии авторов должны быть подчеркнуты прерывистой чертой и в тексте даны в русской транскрипции, причем при первом упоминании фамилии в скобках приводится ее подлинная транскрипция; эта последняя прерывистой чертой подчеркиваться не должна. В литературных сносках и указателях фамилии авторов должны даваться в оригинальной транскрипции и подчеркиваться прерывистой чертой.

в) Все встречающиеся в рукописи меры должны быть метрическими; обозначения их должны соответствовать принятым Метрической комиссией (*км*, *м*, *см*, *мм*; *кг*, *г*, *мг*; $м^2$, $м^3$ и т. д.) и подчеркиваться волнистой чертой,

г) Латинские названия растений подчеркиваются волнистой чертой, но автор при них не подчеркивается вовсе. Жирный шрифт (для заглавий) отмечается двойной или тройной чертой.

д) Химические обозначения и формулы, выражающие химические реакции, не должны подчеркиваться.

е) Приложенные к рукописи рисунки должны иметь на оборотной стороне название журнала, обозначение статьи, к которой они относятся, и фамилию ее автора. В тексте статей должны быть ссылки на рисунки; места рисунков указываются на полях рукописи с обозначением номера и подписью под рисунком.

ж) При литературных указаниях первая цифра, которая дважды подчеркивается, означает том, вторая цифра, отделенная запятой, означает выпуск, третья (в скобках) означает год, а четвертая — страницу. Напр.: Журн. Русск. бот. общ. **10**, 3-4 (1925) 239.

8. Авторы получают 50 оттисков своих оригинальных статей (заметок, рефератов и пр.).

1 р. 75 к.

ОГИЗ — ГОСУДАРСТВЕННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

ЖУРНАЛ
РУССКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

издаваемый Сектором науки Наркомпроса и Медгизом

Программа журнала: 1) оригинальные статьи по всем отраслям ботаники на русском языке, с франц., немецк. или английск. резюме, 2) флористические заметки, 3) обзоры по отдельным научным вопросам, 4) рефераты новых русских и важнейших иностранных работ, 5) библиографический указатель по всем отраслям ботаники, 6) хроника научной жизни, 7) личные известия, 8) приложения (отчеты о деятельности общества и т. п.).

Почетные члены, согласно § 7 устава, получают издания общества бесплатно.

Редакционный комитет: *Н. А. Буш, В. Л. Комаров, С. П. Костычев, Л. И. Курсанов* (Москва), *В. А. Траншель.*

Исп. обяз. ответственного редакора: *В. А. Траншель.*

Адрес редакции:

Ленинград, Академия наук, Ботанический музей.

Выходит 6 книг в год.

Подписная цена на год — 10 р., на 6 мес. — 5 р.

В 1931 г. членам Ботанического общества бесплатно журнал не высылается.

Avis de la rédaction: Le „Journal“ est l’organe de la „Société Botanique de l’URSS“, constituée en 1916. Les articles originaux sont accompagnés d’un résumé en langue étrangère.

Adresse: Léningrad, Académie des Sciences, Musée Botanique

Подписка принимается: Ленинград, Центр, Пр. 25 Октября, 28, периодсектор Книгоцентра Леногиза; Москва, Ильинка, 3, периодсектор Огиза и всеми отделениями и филиалами Книгоцентра.